



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

TRABAJO DE TITULACIÓN

Elaboración de horchata de arroz con diferentes edulcorantes y las
características sensoriales del producto

José Carlos Delgado Ríos

Carrera De Ingeniería En Alimentos

Chone, Abril del 2015

Ing. Geovanny Moreira Muñoz, Docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, extensión Chone, en calidad de Director del trabajo de titulación,

CERTIFICO:

Que el presente TRABAJO DE TITULACIÓN “ELABORACIÓN DE HORCHATA DE ARROZ CON DIFERENTES EDULCORANTES Y LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL PRODUCTO”, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y sustentación.

Ing. Geovanny Moreira Muñoz

TUTOR DE TESIS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este TRABAJO DE TITULACIÓN, es exclusividad de su autor.

Chone, abril del 2015

José Carlos Delgado Ríos
AUTOR



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

ESCUELA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el TRABAJO DE TITULACIÓN sobre el tema “ELABORACIÓN DE HORCHATA DE ARROZ CON DIFERENTES EDULCORANTES Y LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL PRODUCTO”, elaborado por el egresado JOSÉ CARLOS DELGADO RÍOS, de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

Chone, abril del 2015

Dr. Víctor Jama Zambrano
DECANO

Ing. Geovanny Moreira M.
TUTOR DE TESIS

ING. RAMON ZAMBRANO

ING. LLAMPEL AVELLAN

SECRETARIA

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por guiarme en el sendero correcto y ayudarme a superar todos los obstáculos, a mi madre y mi hermana que son el motor en mi vida y me apoyan siempre con su carisma.

Carlos

RECONOCIMIENTO

A mi familia que se han sido la parte fundamental para conseguir este sueño hacer realidad.

A mis docentes que me brindaron todos sus conocimientos e hicieron un trabajo enorme para enseñarme a ser buen y exitoso profesional y persona.

A mis amigos que me abrieron las puertas siempre para cumplir con los requerimientos de la Universidad, y me apoyaron con sus buenos actos de amistad.

A mi tutor de tesis el Ing. Geovanny Moreira Muñoz por brindarme todo su apoyo a través de sus conocimientos y por dedicar parte de su tiempo en fortalecer mi saber intelectual con su paciencia para realizar este sueño.

Carlos

ÍNDICE GENERAL

PÁGINAS PRELIMINARES	Pág.
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
DEDICATORIA	v
RECONOCIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
 INTRODUCCIÓN.....	 1
 CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO.....	3
1.1. Horchata	3
1.1.1. Definición	4
1.1.1.1. Tipos de Horchata	5
1.1.1.2. Horchata de Arroz	5
1.1.2. Arroz	7
1.1.2.1. Composición química del Arroz	10
1.1.3. Edulcorantes	12
1.1.3.1. Tipos de Edulcorantes.....	13
1.2. Características Sensoriales del producto	18

1.2.1.	Calidad de los alimentos	20
1.2.1.1.	Prueba de diferenciación.....	20
1.2.1.2	Panel sensorial.....	21

CAPÍTULO II

2.	ESTUDIO DE CAMPO	22
2.1.	Métodos y técnicas de Investigación	22
2.1.1.	Observación	22
2.1.2.	Diseño Experimental	23
2.1.3.	Encuesta	24
2.1.4.	Evaluación Sensorial.....	24
2.1.5.	Análisis Bromatológicos y microbiológicos	25
2.2.	Resultados	25
2.2.1.	Determinación de los edulcorantes empleados en la elaboración de horchata de arroz.....	25
2.2.2.	Proceso de elaboración de la horchata de arroz	26
2.2.3.	Resultados de la evaluación sensorial	28
2.2.4.	Resultados de la encuesta dirigida a los consumidores.	28
2.2.5.	Resultados de la ficha de catación aplicada a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la ULEAM Chone.	37

CAPÍTULO III

3.	PROPUESTA.....	47
3.1.	Tema.....	47
3.2.	Introducción	47

3.3.	Objetivo.....	48
3.4.	Materiales e ingredientes	48
3.4.1.	Materiales y equipos	48
3.4.2.	Ingredientes	48
3.5.	Procedimiento	49
3.6.	Resultado de la horchata de arroz.....	51
3.6.1.	Rendimiento del producto	51

CAPÍTULO IV

4.	EVALUACIÓN DE RESULTADOS	52
4.1.	Determinación de los edulcorantes en la horchata de arroz	52
4.2.	Proceso de la elaboración de la horchata de arroz.....	53
4.3.	Resultados de los análisis bromatológicos de la horchata de arroz.	53
4.4.	Resultados de los análisis microbiológicos de la horchata de arroz	54
4.5.	Resultados de la evaluación sensorial	55

CONCLUSIONES	57
--------------------	----

RECOMENDACIONES	58
-----------------------	----

BIBLIOGRAFÍA.....	59
-------------------	----

ANEXOS	63
--------------	----

RESUMEN

El objetivo de este trabajo tiene la finalidad de presentar una bebida denominada horchata de arroz, se emplearon cuatro edulcorantes diferentes para experimentar cual tendría más aceptación mediante un panel sensorial de 52 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la ULEAM, que evaluaron características organolépticas como sabor, olor, color, textura, consistencia y apariencias generales, donde el edulcorante que mayor influencia tuvo fue la esplenda, la metodología empleada en este trabajo permitió la realización de los análisis de los resultados a través de ANOVA y Excel también se realizaron análisis bromatológicos y microbiológicos que permitió conocer sus propiedades nutricionales y contenido microbiológico presente en la bebida. Los resultados bromatológicos constan los de proteínas, sólidos totales, pH, ceniza, acidez, y los resultados de los exámenes microbiológico presento una ligera presencia de microorganismos es probable que esto sea producto por la baja calidad aséptica y porque no hay un uso exclusivo de secciones de trabajo en la planta de Alimentos de la ULEAM Extensión Chone. Se realizó una propuesta de una bebida denominada horchata de arroz endulzada con diferentes edulcorantes como azúcar, panela, miel y esplenda, se utilizaron materiales y equipos e ingredientes necesarios e indispensables en la elaboración del producto con una duración de cinco a ocho días de vida útil en refrigeración.

Palabras claves: edulcorantes, horchata, características sensoriales, elaboración.

ABSTRACT

The aim of this work has the purpose of presenting a drink named orgeat of rice, four different sweeteners were used to experience which would have more acceptance by means of a sensory panel of 52 students of the career of Engineering in Food of the ULEAM, which evaluated characteristics organoleptic as flavor, smell, colour, texture, consistency and general appearances, where the sweetener that major influence had was the esplenda, the methodology used in this work it allowed the accomplishment of the analyses of the results across ANOVA and Excel Also analyses realized bromatologicos and microbiological that allowed to know his nutritional properties and microbiological present content in the drink The results bromatologicos consist of proteins, occurred total, pH, ash, acidity and the results of the examinations microbiological I present a light presence of microorganisms it is probable that this is a product for the low aseptic quality and because there is no an exclusive use of sections of work in the food plant of the ULEAM Extension Chone. There was realized an offer of a drink named orgeat of rice sweetened with different sweeteners as sugar, panels, honey and esplenda, there were in use materials and equipment's and necessary and indispensable ingredients in the production of the product with a duration of Five to eight days of useful life in refrigeration.

Key words: sweeteners, orgeat, sensory characteristics, production.

INTRODUCCIÓN

La horchata es una bebida refrescante no alcohólica y de mucha aceptación en diversos países y regiones del mundo, esta bebida se puede preparar con frutas, cereales, o tubérculos como la horchata de chufa de origen Valenciano, en Ecuador en la provincia de Loja la horchata es preparada a base de hierbas aromáticas y medicinales mientras que en la provincia de Tungurahua se prepara y consume horchata de arroz, de cebada porque tiene propiedades diuréticas, en la provincia de Bolívar es muy común la bebida preparada a base de arrocillo, mientras que en todo el territorio ecuatoriano se consume diversas bebidas preparadas con cereales (maíz, avena, soya etc.) En Manabí exclusivamente en el Cantón Chone no es común la bebida conocida como horchata de arroz aunque si se elaboran otras bebidas como colada de arroz.

En Ecuador horchata se denomina a las aguas refrescantes elaboradas a través de infusiones aromáticas, mientras a las bebidas resultantes de frutas, cereales o tubérculos son conocidas como jugos o coladas respectivamente.

En la Escuela Superior Politécnica del Litoral, según MARCILLO, E. & NARANJO, D. (2012) se desarrolló un trabajo de investigación sobre "la producción de una bebida denominada horchata a través de hierbas medicinales con resultados factibles sobre la pasteurización y embotellamiento de la bebida puesto que la provincia de Loja es la anfitriona en la elaboración y distribución a todo el país de horchatas de hierbas aromáticas."

Este trabajo de titulación está centrado en cuatro capítulos, el capítulo uno se detalla la conceptualización de la horchata, arroz, edulcorantes, características sensoriales con esta información recopilada de diversos autores permite conocer la horchata desde otro punto de vista.

En el capítulo dos el estudio de campo incluye métodos, técnicas, resultados e interpretaciones graficas esto permite conocer la hipótesis planteada si al menos un edulcorante influirá en las características sensoriales de la horchata de arroz en el capítulo tres se desarrolla la propuesta planteada en este trabajo envase a los resultados obtenidos anteriormente y capitulo cuatro se evalúan los resultados obtenidos con otros trabajos investigativos, aquí también se proyectan las conclusiones y recomendaciones de todo el trabajo.

Generalmente todas las bebidas elaboradas artesanal o industrialmente llevan un alto grado de azúcares, la más común que se emplea es la sacarosa o azúcar de mesa que aporta alrededor de 400 calorías por cada 100 gramos, el objetivo de este trabajo es que los consumidores conozcan que puedan adquirir o elaborar bebidas refrescantes con otros edulcorantes como la miel o panela o bebidas endulzadas con esplenda.

Esta investigación consiste en aportar a la cultura alimentaria del Ecuador con bebidas más saludables elaboradas con arroz (oriza sativa) que es una materia prima al alcance de todos, el arroz es el alimento principal de los ecuatorianos pues este cereal aporta más de la mitad de las calorías de su alimentación.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Horchata

La horchata es una bebida artesanal que ha venido siendo transmitida de generaciones en generaciones según una ficha técnica regionales de productos agroindustriales para asistencia técnica a pymes manifiestan “que la horchata no aplica nombre científico y que es una bebida refrescante que puede ser de chufa, morro, cacao y al parecer de todo liquido con consistencia lechosa, preparada con agua y azúcar es rica en minerales como el fosforo, el calcio, el magnesio y el hierro además posee vitaminas.” Por ser una bebida artesanal preparada de acuerdo al gusto del consumidor en casa, existen pocas investigaciones realizadas a esta exquisita bebida conocida también como la “bebida de los dioses” por HOFFMAN (2013).

La bebidas a lo largo de la historia han sido consumidas por generaciones se las denomina de acuerdo a su país o región, en México y Centro América se conoce muchas bebidas con el nombre de horchatas, su preparación es fácil artesanalmente aunque algunas entidades como las universidades tratan de industrializar este producto por motivos de consumo masivo en todo el mundo.

En una investigación de MARCILLO y NARANJO (2012) realizada en la Universidad de Guayaquil ESPOL “la horchata en el Ecuador es una bebida

tradicional a base de hierbas medicinales originaria de la provincia de Loja, de gran consumo de la Sierra ecuatoriana, sustituyendo al café y a bebidas refrescantes.” Las aguas refrescantes conocidas como horchatas están siendo promovidas por entidades como las universidades que tratan de fortificar esta bebida con el propósito de innovar y dar valor agregado a los cereales, frutas, tubérculos o hierbas medicinales que se usan para elaborar las horchatas.

1.1.1. Definición

Según el DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA la horchata es “Bebida hecha con chufas u otros frutos, machacados, exprimidos y mezclados con agua y azúcar (Del lat. Hordeata, hecha con cebada, quizá por conducto mòzar).”

Bebida muy común y consumida por ser refrescante, algunas personas que la preparan le adicionan algunos aromatizantes u otros ingredientes que le potencian el sabor. Según JORDA M. (2011: p.578) define “que la horchata es una bebida refrescante casi a punto de granizar, procedente de mezclar agua o leche con frutas frescas, o frutos secos. Se añade azúcar o almíbar a voluntad, así como también se pueden añadir aromatizantes como la canela, la corteza de limón, la vainilla y el caramelo.”

La horchata es una de las bebidas más consumida y se apegan mucho a la cultura del país su elaboración requiere de un proceso básico y del gusto del consumidor porque en algunos países se preparan estas bebidas por tradición,

otros porque las consideran diuréticas y algunos porque son bebidas refrescantes no importa cuál sea el ingrediente principal (vegetales, frutas, tubérculos o cereales).

La industrialización de los alimentos permite que aquellos que se elaboran con un fin de refrescar o ser diuréticos sean innovados es el caso de la horchata que en algunas Universidades o Países estas bebidas presentan novedades en su información nutricional con más alto contenido de proteínas, vitaminas, minerales todo con el fin de contribuir a una mejor nutrición universal.

1.1.1.1. Tipos de Horchata

Existen diversas bebidas refrescantes conocidas como horchatas pero la más importante es la horchata de chufas de origen valenciano y la horchata de arroz bebidas muy popular en época de calor. Según JORDA M. (2011:p.579) manifiesta "que también se puede hacer horchatas con almendras, nueces, avellanas, semillas de sandía, machacadas, de cebada, u otro cereal y se sigue el mismo sistema que con la horchata de chufas."

1.1.1.2. Horchata de Arroz

Es muy conocida y muchas personas en sus casas la elaboran de diferentes maneras, el arroz es la materia prima que está al alcance de todos no se necesita mucho de este cereal para obtener esta deliciosa bebida que Según HOFFMAN (2013: p. 262) la define como "una bebida refrescante de arroz

molido finamente mezclada con vainilla y canela, a menudo se la llama la bebida de los dioses por su rico sabor.” esta bebida es muy popular en países de Centro América y México sobre todo en épocas calientes del año. Otras personas la preparan en cualquier época del año por su exquisito sabor.

La horchata de arroz según HOFFMAN (2013: p. 262) “se la llama la bebida de los dioses” por ser muy rica y conocida desde hace mucho tiempo preparada tradicionalmente con agua y azúcar en ocasiones se le adiciona jugo o rebanadas de limón y dentro de su elaboración también se puede utilizar leche evaporada y gelatina sin sabor para que la bebida tome cuerpo, y para potenciar su sabor y su valor nutricional.

La horchata de arroz es una bebida diurética algunos niños que padecen de problemas como fiebre es recomendable por la deshidratación ocasionada por la temperatura corporal elevada, según VALERA (2014: p. 61) “asienta el vientre y detiene la diarrea (panatela)” el proceso de la elaboración es el mismo que el de la horchata de chufas.

La horchata de arroz es muy popular y conocida principalmente en la región Andina del Ecuador y Centro América al igual que en México elaborada para refrescar y en algunos casos por ser diurética y en otros casos para personas que no toleran la lactosa así como manifiesta GONZÁLEZ (2011) que esta bebida puede ser consumida por personas “intolerantes a la lactosa pueden tomar bebidas de vegetales, avenas, soya, coco, sésamo, y diferentes horchatas”

La preparación de horchata de arroz es similar a todas las demás horchatas algunas personas prefieren remojar este cereal, otras lo muelen en fin el resultado es el mismo con las mismas propiedades sensoriales que caracterizan esta bebida, el arroz es el cereal que está al alcance de todos y este alimento se le puede dar diversos usos en la industria alimentaria, la horchata de arroz es una de las mejores formas de darle un valor agregado a este cereal porque la mayoría de las personas les gusta disfrutar de una deliciosa bebida refrescante. La horchata de arroz es muy tradicional refrescante y diurética forma parte de las aguas frescas preparadas y consumidas en diversos países y están dentro de las bebidas de infusiones de hierbas aromáticas.

1.1.2. Arroz

El arroz es el cereal más consumido y conocido en el mundo existen diversas variedades pertenecientes a la familia oriza. Según El CODEX ALIMENTARIUS (2007) señala "el arroz blanco es el arroz descascarado del que se han eliminado total o parcialmente, por elaboración, el salvado y el germen."

GIL MARTÍNEZ (2010: p70) señala que "el arroz es una clase de cereal que solamente crece en clima cálidos. En cuanto a las propiedades nutritivas, el arroz contiene muchas sustancias alimenticias, especialmente hidratos de carbono (aproximadamente 80 por 100 en forma de almidón), calcio y sodio y es pobre en grasas y proteínas."

Según la NORMA NTE INEN 1234 “el arroz pilado es el grano proveniente de cualquier variedad de la gramínea *Oriza Sativa* L. al que se le quita la cáscara, el germen y las capas de aleurona que componen el salvado se lo conoce como arroz elaborado o arroz blanco.”

El arroz (*oriza sativa*) pasa por proceso de descascarillado y la mayoría de él se pule para obtener un grano blanco al que llega a los centros comerciales y luego es adquirido por los consumidores que de una u otra forma algunos de ellos le dan un valor agregado preparando bebidas coladas o harinas para hacer panes, en fin este cereal que se encuentra disponible para el consumo humano es el que aporta la energía necesaria para los seres humanos, aunque existen otros cereales pero el arroz es el más conocido y consumido después del trigo.

Según el DEPARTAMENTO ARROZ ECUAQUÍMICA (2011) define que “en términos sociales y productivos el cultivo de arroz es la producción más importante del país, para el cultivo de arroz también es importante en el tema nutricional ya que esta gramínea es la que mayor aporte de calorías brinda de todos los cereales (FAO).”

El arroz es el cereal más conocido dentro de la alimentación mundial este cereal aporta calorías, y se representa mucha importancia como cultivo por el tema económico a los agricultores además muchas instituciones como la FAO se preocupan por promocionar que este cereal al ser usado en procesos industriales fortifiquen al producto final para no solo así aportar calorías sino

otros nutrientes necesarios para la buena salud de la población y en la innovación de alimentos variados.

Si se realiza algún alimento derivado del arroz es necesario a más de satisfacer necesidades que este nuevo alimento independientemente de cuál sea proporcione nutrientes a los seres humanos.

El arroz proporciona más del 50% de las calorías por ser un alimento tan consumido se le puede dar valor agregado en bebidas refrescantes no alcohólicas. Según CLEA (2009:p.54) "el arroz es un elemento imprescindible en la cocina japonesa donde lo llaman (gohan) término que designa también la comida en general, prueba de su importancia."

Según ROJAS (2014), señala que "con la harina de arroz se preparan deliciosas recetas en panadería y pastelería y como bebidas; hay una variedad de cervezas de gran consumo en Oriente, elaborada con arroz partido, fermentado y mezclado con mata de cebada". Las horchatas de arroz son productos derivados de este cereal pero que no conlleva a una fermentación para la obtención de esta bebida, a diferencia de "los alcoholes de arroz más conocidos son el cham-chum vietnamita, el samau de Malasia y Java y el sake de Japón. Todos se preparan a partir de sacarificar el almidón y de efectuar fermentación alcohólica pero sin realizar la destilación." Así lo manifiesta ROJAS (2014). En fin existe una gran variedad de productos que se pueden obtener del arroz y dependiendo de las costumbres de los pueblos estos pueden varían en algunos de sus pasos en el proceso.

1.1.2.1. Composición química del Arroz

Según GIL, A. & RUIZ, M. (2010: p. 127) la composición del arroz comercial depende del procesado o tratamiento llevado a cabo; especialmente en lo relativo al contenido en fibra dietética, lípidos, vitaminas y minerales. En la tabla número 1 se detalla la composición química del arroz crudo antes de pasar a un proceso o consumo.

Tabla 1. Composición química aproximada del arroz crudo

Composición química aproximada (%) del arroz crudo				
	Energía (kcal)	Glúcidos (%)	Proteínas (%)	Lípidos (%)
Arroz blanco	349	78.3	7.1	0.9
Arroz rápido	346	78.2	6.9	0.6
Arroz integral	349	73.9	7.5	2.6

Fuente: Ángel Gil, M. D. Ruiz 2010

Como se puede observar en la tabla el arroz blanco posee mayor cantidad de glúcidos o almidón importante en la industria del pan o bebidas refrescantes

como la horchata de arroz, pero su contenido proteico en relación a los glúcidos es bajo.

El arroz como grano es muy importante su composición química es muy interesante por motivos de industrialización (ver tabla 2) observaremos la composición química aproximada del grano de arroz según PINCIROLI (2010). Donde la mayor cantidad de almidón la posee el arroz pulido y la mayor fuente de proteínas el arroz integral.

Tabla 2. Composición química aproximada del grano de arroz.

	Arroz cascara (%)	Grano integral (%)	Grano pulido (%)
Proteínas	6,7-8,3	8,3-9,6	7,3-8,3
Lípidos	2,1-2,7	2,1-3,3	0,4-0,6
Fibra cruda	8,4-12,1	0,7-1,2	0,3-0,6
Cenizas	3,4-6,0	1,2-1,8	0,4-0,9
Almidón	62,1	77,2	90,2
Fibra dietaria	19,1	4,5	2,7

Fuente: María Pincirolí 2010

1.1.3. Edulcorantes

Según MELÉNDEZ (2008:p.77), “los edulcorantes son aditivos que confieren un sabor dulce a los alimentos y bebidas, mejoran la consistencia y apariencia de los alimentos y actúan como conservadores, a las carnes procesadas les proporciona un sabor más intenso.”

Los edulcorantes son sustancias naturales o artificiales que proporcionan sabor o dulzor a algún alimento al igual que la sacarosa o también conocida como azúcar de mesa, “estos productos son utilizados para conferir sabor dulce a las preparaciones. Además de esta función principal en ocasiones cumplen otros cometidos en ciertas elaboraciones y que tan solo el azúcar no se podrían conseguir.” Así lo señala REY L. (2014).

Según MARCILLO, CORTES, & GARCÍA (2013: p.82), “los edulcorantes son sustancias diferentes al azúcar que confieren a un alimento un sabor dulce” no importa su origen los endulzantes son importantes en la alimentación humana, muchas personas escogen un edulcorante por la dieta o por enfermedades que se pueden adquirir como la diabetes por el consumo de dulcificantes con niveles de calorías elevados. El Doctor FONTES (2010: p.43) señala que “los edulcorantes se utilizan para sustituir al azúcar y tiene un poder edulcorante muy superior al azúcar refinado.”

Los edulcorantes son sustancias que pueden ser naturales o artificiales que aportan dulzor con o sin calorías al organismo humano, estos dulcificantes son

muy usado ampliamente en la industria de los alimentos y tienen un poder muy elevado de dulzor que el azúcar común, algunos edulcorantes tienen funciones como la de conservar alimentos, y potenciar el sabor.

1.1.3.1. Tipos de Edulcorantes

La OMS no especifica que edulcorante es más recomendable desde el punto de vista nutricional. Los edulcorantes se subdividen en nutritivos o no nutritivos en función de si aportan o no energía. Todos los edulcorantes nutritivos aportan entre 300 a 400 kilocalorías por cada 100 gramos de producto mientras que los edulcorantes artificiales según NAVARRO (2012:p.476) “son sustancias sápidas sintéticas que sin tener cualidades nutritivas poseen un poder edulcorante superior al de caña de azúcar, remolacha o de cualquier hidrato de carbono al que tratan de sustituir.”

Según MELÉNDEZ (2008: p77) “los edulcorantes de acuerdo a su poder energético se clasifican en edulcorantes con bajo o cero valor energético o con valor energético. En cuanto a las primeras se puede decir que son compuestos elaborado a partir de procesos químicos son mucho más dulce que la sacarosa pero debido a su aporte energético es bajo son una alternativa para las personas que no quieran consumir azúcar común.”

Los dulcificantes tienen el poder de mejorar el sabor a los alimentos o conservarlos durante un periodo de tiempo, sin esta condimento o especia considerada por algunos autores ya mencionados son muy importante y

necesarios en la dieta de todos los seres humanos, de ahí la necesidad de sustituir uno con otro por motivo de calorías o dietas que se ven amenazada por la cantidad de hidratos de carbono que se consumen desencadenando enfermedades como hiperglucemia.

Los edulcorantes representan una vital importancia en el aumento del sabor de los alimentos que necesitan de algún endulzante que podría ser de origen natural o sintético, el más utilizado es la sacarosa o azúcar de mesa que se obtiene de la caña de azúcar o remolacha azucarera este proporciona alrededor de 400 calorías por cada 100 gramos y es el más abundante y conocido en la dieta de los seres humanos.

a. Azúcar

Como lo señala MELÉNDEZ (2008: p. 78) “la sacarosa es el azúcar de mesa que se compone de fructuosa y glucosa se obtiene al concentrar el azúcar de la caña y el azúcar de la remolacha azucarera.” En los centros comerciales se encuentra este edulcorantes en diferentes presentaciones de acuerdo a su propia clasificación “que consiste en su origen o por el grado de refinación (azúcar, moreno, rubio, blanco y extra blanco) que alude básicamente al porcentaje de sacarosa que se ha extraído (96%, 98%, 99,5% y 99,9% respectivamente).” Así lo confirma MELÉNDEZ (2008: p. 78).

GIL MARTÍNEZ (2010 pág. 84) señala que “en el lenguaje cotidiano se denomina azúcar a la sacarosa que se extrae de la remolacha y de la caña de

azúcar. El azúcar se transmite rápidamente en energía al cuerpo por su pronta asimilación pero sin embargo es un alimento vacío porque no contiene a excepción de energía ni vitaminas y minerales. Al azúcar solamente se la considera como condimento."

El azúcar juega un papel importante en la potencia del sabor de la horchata durante mucho tiempo este endulzante ha sido usado en esta singular bebida, hoy en día por la industrialización existen edulcorantes que endulzan y que no aportan calorías como es el caso de la esplenda, ahora esta bebida puede ser consumida por personas con problemas de alteración de glucosa en la sangre.

b. Panela

Según DE LA CERDA (2014: p. 293) "es panela, jugo de caña dulce procesada al calor, hasta que se transforma en miel...también manifiesta que como no es refinada, sus elementos naturales están intactos y el sabor es diferente al de la azúcar."

OBANDO (2010) señala que "la panela tiene un alto valor nutricional en la alimentación. El alto contenido de sales y minerales de la panela representa un beneficio para el desarrollo del cuerpo."

La panela es un endulzante rico y obtenido sin proceso químico alguno por lo tanto sus propiedades nutricionales quedan intactas así como lo manifiesta GONZÁLEZ O. (2011) "por lo tanto contiene sacarosa aproximadamente el

75% y vitaminas y minerales, enzimas y fibras, aporta cantidades apreciables de vitamina A, y algunas del grupo B, C, D, E."

c. Miel

La miel es un alimento producido por las abejas melíferas obtenido a través del néctar de las flores y almacenado en los paneles de la colmena. Según RIVEIRO (2009: p. 44) "es energético por su contenido en azúcar simples, que son asimilados rápidamente por el organismo, contribuyendo al mantenimiento del esqueleto con calcio y a la regulación de la sangre con el mineral hierro."

Según BERGONZI (2008) "la miel de abeja se compone en mayor proporción de fructuosa, glucosa y agua; y en cantidades mínimas contiene varias proteínas, enzimas, ácidos, minerales y vitaminas. La cantidad de esos nutrientes varía según las regiones y la flora en donde se desarrollen los paneles de las abejas."

d. Esplenda

Según RESTREPO (2012: p26) "existen gran demanda de productos libres de azúcares se evidencia la necesidad de encontrar nuevas aplicaciones para productos tradicionales" casi todos los seres humanos consumimos bebidas refrescantes y las horchatas están dentro de estas, por lo que es necesario dar a conocer a las personas que existen alternativas del uso de endulzantes como naturales o artificiales.

Según CARVAJAL (2011) "sucralosa aprobada por la FDA (Agencia de drogas y alimentos). Es derivada de la sacarosa reemplazando tres de sus carbonos por cloro. También se puede obtener de forma sintética; es comercializada por Johnson Johnson con el nombre de esplenda tiene un poder endulzante de 600 veces más que el azúcar." Los edulcorantes aprobados por la agencia mencionada anteriormente son una buena alternativa para aprovechar dulzor.

Según GARCÍA J.M., GRACIA & GARCÍA A. manifiestan (2013:p.24) que "la sucralosa es una forma modificada de azúcar común (sacarosa) sin calorías y 600 veces más dulce que el azúcar. Tiene un sabor que difiere considerablemente del azúcar común y no se descompone con el calor. Es muy utilizada a nivel mundial, solo a con otros edulcorantes, y se puede encontrar en más de 4.500 alimentos y bebidas."

La splenda es un edulcorante artificial una muy buena opción para las personas que cuidan de su salud por ser un alimento libre de calorías, por esta ventaja es muy usado a nivel mundial la FDA aprueba su consumo en todos los alimentos, para las personas que deseen cuidar el consumo de calorías o para personas que tienen problemas de hiperglicemia este edulcorante se presenta como una alternativa.

Según RESTREPO (2012: p. 30) "la sucralosa es estable a bajas temperaturas, no sufre alteraciones cuando se trabaja en medio ácido, es altamente soluble en agua y no interactúa con otros ingredientes de manera desfavorable."

1.2. Características Sensoriales del producto

Según GARCÍA (2008: p. 35) señala que "para la cata, a la que podríamos considerar una forma de análisis sensorial o análisis organolépticos, se necesita unos catadores con determinadas actitudes sensoriales y conocimientos básicos de analogía" las características sensoriales de un alimentos se miden por los sentidos a través del gusto tacto olor etc. en la mayoría de los casos se usa catadores expertos que miden las propiedades organolépticas de un determinado alimento, también se suelen usar catadores no entrenados para determinar la aceptación de algún producto.

Es necesario realizarle un examen sensorial al alimento con paneles sensoriales así como lo manifiesta el autor anterior para conocer sus propiedades que se miden a través de los sentidos y son los que definen la aceptación final de un alimento en general.

Según BARTHELEMY, CORMAGO, ESTEBAN SANTOS Y GALVEZ (2013: p. 50) manifiestan que " continuamente están apareciendo en el mercado alimentos procesados que deben reunir unas características sensoriales (color, olor, sabor, etc.) lo más similares posible a los alimentos naturales para que sean aceptables por el consumido.

Según HIDALGO (2010: p. 1641) "el catador experto especializado tiene que determinar las características sensoriales principales de las secundarias, todo

ello conforme a distintos patrones de calidad o de posibles defectos." Son generalmente catadores entrenados.

Existen personas entrenadas para calificar las características organolépticas para medir su grado de aceptación que podría tener este alimento en el mercado donde la demanda de alimentos es grande.

BELLO (2012: p. 35) define que "la calidad organoléptica que determina su aceptabilidad. En la práctica viene delimitada por la impresión percibida por los sentidos de los efectos provocados por los atributos sensoriales del alimento." Los alimentos en general provocan sensaciones agradables o desagradables que es lo primero que se identifica en una cata a través del sabor y del olor.

Según GIL & RUIZ (2010: 47) "normalmente el organismo humano toma como referencia para la aceptación o el rechazo de un alimento la apreciación de las propiedades organolépticas por los sentidos."

Y es por esta razón mencionada en el autor anterior que es necesario elaborar alimentos con excelente valor nutricional y características organolépticas con mucho valor para evitarse algún desagrado en el consumidor final, que son los que tienen la razón.

Las características sensoriales de los alimentos son de primordial importancia por la toma de referencia para la salida de un alimento al mercado, la cata se la puede realizar con un panel entrenado o no entrenado, pero al menos el panel

no entrenado debe tener un conocimiento básico de analogía sobre alimentos y bebidas en general para mediante pruebas de diferenciación estas puedan dar un análisis sobre sus propiedades organolépticas y aceptabilidad en el mercado de algún producto en general que sea sometido a este tipo de elección.

1.2.1. Calidad de los alimentos

La calidad de un alimento siempre es de vital importancia para que tenga una aceptación en el mercado y gusto del consumidor como lo dice BELLO (2012: 34) "el concepto de calidad de los alimentos hacen referencia a los atributos que hacen apetecibles su consumo y que, en sentido amplio puede aplicar la apreciación de características tanto positivas como negativas."

Según GIL & RUIZ (2010: 44,45) "en esencia la calidad de un alimento puede definirse como la capacidad de dar respuestas a unos fines concretos por lo que se expone el grado de excelencia o de idoneidad alcanzado en virtud de su valor nutritivo su aceptabilidad y su seguridad alimentaria"

1.2.1.1. Prueba de diferenciación

En el momento que se realiza la cata las condiciones del lugar es primordial sobre todo cuando se necesita que los catadores valoren cualquier cambio en las diversas muestras que reciben. Según JAÉN (2014) "antes de realizar una valoración organoléptica se van a preparar todas las condiciones tanto

ambientales como tecnológicas y físicas que permitirán realizar la valoración minimizando los errores que se puedan cometer." Siempre es necesario preparar a los catadores y el ambiente para que los resultados que se obtengan sean fuente confiable sobre las propiedades organolépticas.

Según HIDALGO (2010: p. 1644) "el tratamiento estadísticos de los resultados se realiza generalmente por la "técnica de elección forzada" obligando a los catadores a emitir una respuestas incluso sino detecta diferencias." Esta técnica se la utiliza cuando se tienen diversas muestras para concluir cual es la mejor dentro de un grupo de catadores que pueden ser personas entrenadas o que al menos se tiene conocimiento de propiedades organolépticas de los alimentos.

1.2.1.2 Panel sensorial

Según GARCÍA, GIL & GARCÍA (2009: p. 16) "La percepción sensorial entendida como toma de conciencia o interpretación de una sensación o estímulo, requiere por una parte de un adiestramiento de los distintos sentidos y por otra precisa del registro y memorización del mayor número posible de estímulo o referencia visuales, olfativas, gustativas y táctiles."

Un panel sensorial está capacitado para realizar un análisis a un producto determinado como lo manifiesta GARCÍA, GIL & GARCÍA (2009: p. 16) "la cata o análisis sensorial es la aplicación objetiva y sujeta a método de nuestros sentidos sobre un producto a examinar. "Los paneles sensoriales son muy importantes para la realización de un análisis sensorial a los alimentos.

CAPÍTULO II

2. ESTUDIO DE CAMPO

2.1. Métodos y técnicas de Investigación

Para el desarrollo de esta investigación se usaron métodos y técnicas para la recopilación de la información y obtención del producto horchata de arroz con diferentes edulcorantes (azúcar, panela, miel y esplenda) que se elaboró en la planta de Alimentos de la ULEAM Extensión Chone, se utilizaron los métodos analítico-sintético e inductivo-deductivo y estadístico, las técnicas que se emplearon fueron la observación, diseño experimental, encuestas y análisis sensorial.

2.1.1. Observación

Durante el desarrollo de la investigación se realizaron observaciones al producto horchata de arroz con diferentes edulcorantes (azúcar, panela, miel y esplenda) se elaboró una ficha de observación donde se detallan las observaciones que surgieron durante el proceso de recolección de información y durante el proceso de la elaboración de la horchata de arroz también se presentaron algunas dificultades como el control del licuado de la mezcla junto con la leche en polvo que se separaba en muy corto tiempo estas observaciones se realizaron en la Planta de Alimentos de la ULEAM Extensión Chone. (Ver anexo N°1)

2.1.2. Diseño Experimental

Se realizaron cuatro formulaciones, cada horchata de arroz fue endulzada con un edulcorante diferente, (azúcar, panela, miel y esplenda) en la planta de Alimentos de la ULEAM Extensión Chone se realizaron tres pruebas de cada formula dando un total de doce pruebas en tres sesiones de prácticas, a cada horchata de arroz se le denomino un código para identificarlas, además el rendimiento de acuerdo a los tratamientos utilizados en la elaboración fue el 100% en la tabla 3 se observan los códigos y réplicas de cada formula de horchata de arroz con diferentes edulcorantes. (Ver anexo N°2)

Tabla 3. Códigos de formulas

Códigos	Edulcorantes	Replicas
A1B1	Azúcar	3
A2B2	Panela	3
A3B3	Miel	3
A4B4	Esplenda	3

Elaborado por: El autor.

Código **A1B1** Horchata de arroz con azúcar

Código **A2B2** Horchata de arroz con panela

Código **A3B3** Horchata de arroz con miel

Código **A4B4** Horchata de arroz con esplenda

2.1.3. Encuesta

Se realizó la encuesta a una muestra de 80 personas de la población total de la comunidad la Primicia del Cantón Tosagua, se determinó la muestra con la fórmula de la población. Se enunciaron 8 preguntas que fueron respondidas de acuerdo al criterio único del encuestado (a), con estos datos obtenidos se logró medir el grado de conocimientos de la población hacia la bebida de arroz, y también si están interesados en adquirir el producto horchata de arroz con diferentes edulcorantes. (Ver anexo N°3)

2.1.4. Evaluación Sensorial

Se elaboró un test de catación como instrumento que sirvió para medir el grado de aceptación de la horchata de arroz con diferentes edulcorantes, para ello se utilizó a un panel no entrenado formado por 52 estudiantes de la carrera de Ingeniería de Alimentos de la ULEAM Extensión Chone, donde se les proporcionó 4 muestras de horchatas de arroz endulzada con un edulcorante diferente (azúcar, panela, miel y esplenda) a cada panelista, también se les entregó la hoja de catación que contenía parámetros como el sabor, olor, color, textura y apariencias generales, en ello los catadores de acuerdo a su criterio personal y conocimientos de alimentos marcaron cuál fue la muestra de su mayor agrado, teniendo a la horchata de arroz endulzada con esplenda de código A4B4 como la más aceptable organolépticamente de las demás muestras. Este test sirvió para medir el grado de aceptación de los edulcorantes utilizados. (Ver anexo N°4)

2.1.5. Análisis Bromatológicos y microbiológicos

Se realizaron pruebas de laboratorio en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ESPAM "MFL" con ello se conoció que la horchata de arroz endulzada con esplenda tiene un interesante contenido proteico, solidos totales y cenizas también tiene un pH y acidez aceptable, de igual forma se le ejecutaron exámenes microbiológicos donde este análisis revelo que la muestra presento una ligera presencia de microorganismos. (Ver anexo N°5)

2.2. Resultados

2.2.1. Determinación de los edulcorantes empleados en la elaboración de horchata de arroz

En la elaboración de horchata de arroz con diferentes edulcorantes se escogió cuatro edulcorantes diferentes.

El azúcar común o sacarosa la más conocida y usada en todos los alimentos por su sabor y el aporte de calorías bien considerable, la panela un edulcorante menos calóricos en relación al azúcar y aporta más vitaminas y minerales, la miel dos veces más dulce y menos calóricas que el azúcar, y finalmente la esplenda un edulcorante artificial que solo aporta dulzor y que es 400 veces más dulce que el azúcar común que según la FDA (agencia de drogas y estupefacientes) por sus siglas en ingles es un edulcorante seguro para el consumo humano.

2.2.2. Proceso de elaboración de la horchata de arroz

Recepción la materia prima se recibió el arroz seleccionado grano largo sin demasiadas imperfecciones en lo más posible libre de impurezas.

Limpieza se efectuó la limpieza de los granos de arroz para eliminar alguna partícula no deseable o extraña como piedritas o residuos del arroz conocidos como madres.

Pesado se pesa la cantidad necesaria usada para la elaboración de la horchata.

Lavado se lava el arroz para eliminar impurezas y para que el grano esté apto para el siguiente paso.

Cocción el arroz se cocinó por 8 min a 82°C, con esto se logró que el grano se pasteuriza y ablande.

Reposo por 10 min, durante ese tiempo se le adiciono la gelatina sin sabor, que actúo como espesante para la bebida refrescante, que le da cuerpo a la bebida durante el consumo se siente un poco denso.

Licuada después se licuo el arroz por 2 min, para triturar en lo más posible los granos de arroz.

Trasiego se lo efectuó para que las partículas de arroz se sedimenten por un lapso de 4 min y evitar que estas lleguen al siguiente proceso.

Tamizado se eliminan las partículas de arroz no deseadas para el siguiente paso.

Dosificación de los ingredientes para las posteriores mezclas durante el proceso de la elaboración.

Mezclado el agua obtenida de arroz se le adiciono los saborizantes como canela, y el edulcorante correspondiente (azúcar, panela, miel, esplenda) durante 1 min y la leche en polvo y leche semidescremada por 30 seg esto se lo hizo con el fin de evitar que la grasa presente en la leche se separe.

Tamizado se tamizo para eliminar alguna partícula de arroz o de canela ya que se utilizó estos ingredientes y esta tiende a no disolverse completamente durante el licuado debido a que este no es tan prolongado.

Envasado y sellado finalmente se envaso en botellas de plasticos y fue sellado.

Refrigeración y almacenamiento a 4°C, es recomendable conservarla alrededor de 5-8 días sellado herméticamente y consumirlo bien frio una vez abierto se lo debe de consumir en su totalidad o al menos conservarlo no más de tres días en refrigeración. (Ver anexo N°6)

2.2.3. Resultados de la evaluación sensorial

Los datos obtenidos fueron analizados por ANOVA (análisis de varianza) y representados gráficamente por Excel, también se realizó una encuesta para determinar si las personas conocían de la horchata de arroz.

Tabla 4 análisis de varianza

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
SABOR	Inter-grupos	25,712	3	8,571	15,077	,000
	Intra-grupos	115,962	204	,568		
	Total	141,673	207			
OLOR	Inter-grupos	2,591	3	,864	,871	,457
	Intra-grupos	202,288	204	,992		
	Total	204,880	207			
CONSIS	Inter-grupos	6,361	3	2,120	10,881	,000
	Intra-grupos	39,750	204	,195		
	Total	46,111	207			
ASP_GEN	Inter-grupos	19,423	3	6,474	14,231	,000
	Intra-grupos	92,808	204	,455		
	Total	112,231	207			
TEXTURA	Inter-grupos	,284	3	,095	,318	,813
	Intra-grupos	60,712	204	,298		
	Total	60,995	207			

Nota: para efecto del software SPSS los códigos de los tratamientos fueron reemplazados con códigos numéricos. A1B1 (111) A2B2 (222) A3B3 (333) A4B4 (444).

Como se puede apreciar en la tabla 4 de análisis de varianza, los parámetros que muestran diferencia significativa son sabor, consistencia y aspectos generales ya que el valor de la columna de significancia es menor al 0,05.

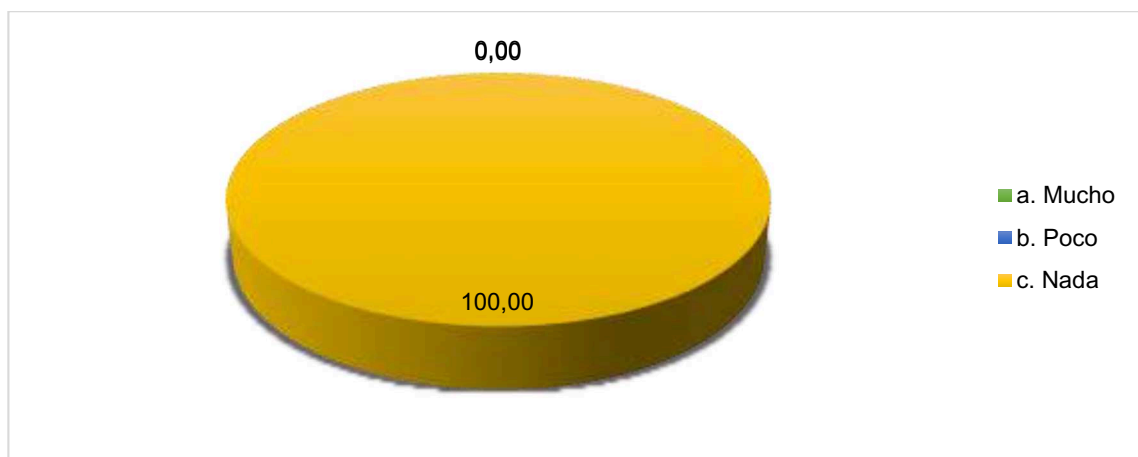
2.2.4. Resultados de la encuesta dirigida a los consumidores.

2.2.4.1. Que tanto conoce Ud. sobre la horchata:

TABLA No. 5

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a. Mucho	0	0,00
b. Poco	0	0,00
c. Nada	80	100,00
TOTAL	80	100,00

CUADRO No. 1



Elaborado: El autor.

ANÁLISIS:

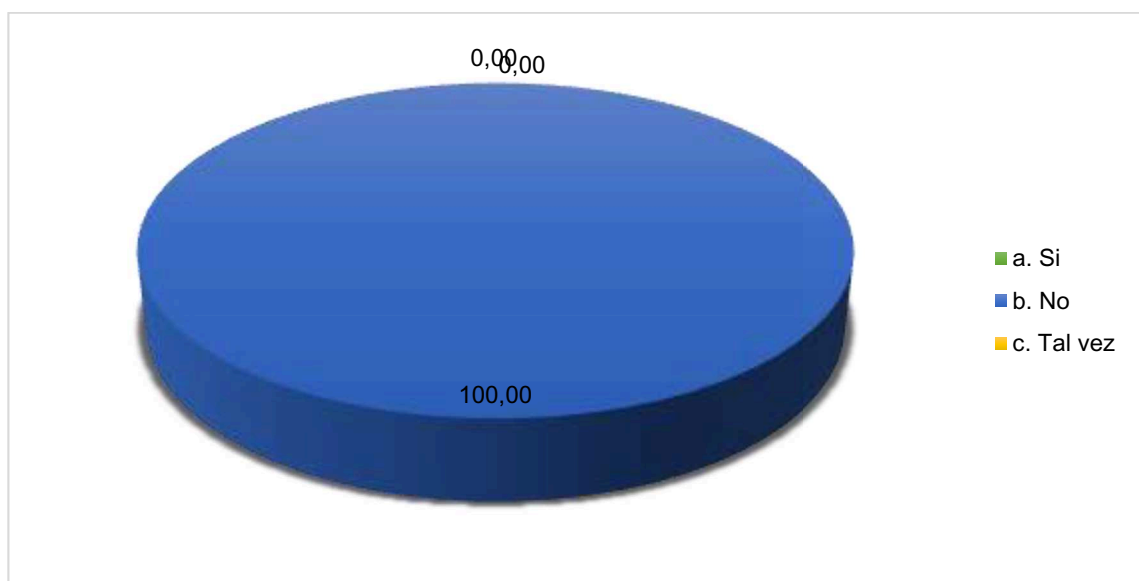
Del 100% que equivale a 80 personas de la encuesta realizada en la comunidad de la Primicia no conocen la bebida horchata de arroz mientras que mucho o poco el 0% respectivamente por lo tanto se concluye que la horchata de arroz sería un producto nuevo en la comunidad la Primicia.

2.2.4.2. ¿Ha consumido horchata?

TABLA No. 6

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a. Si	0	0,00
b. No	80	100,00
c. Tal vez	0	0,00
TOTAL	80	100,00

CUADRO No. 2



Elaborado: El autor.

ANÁLISIS:

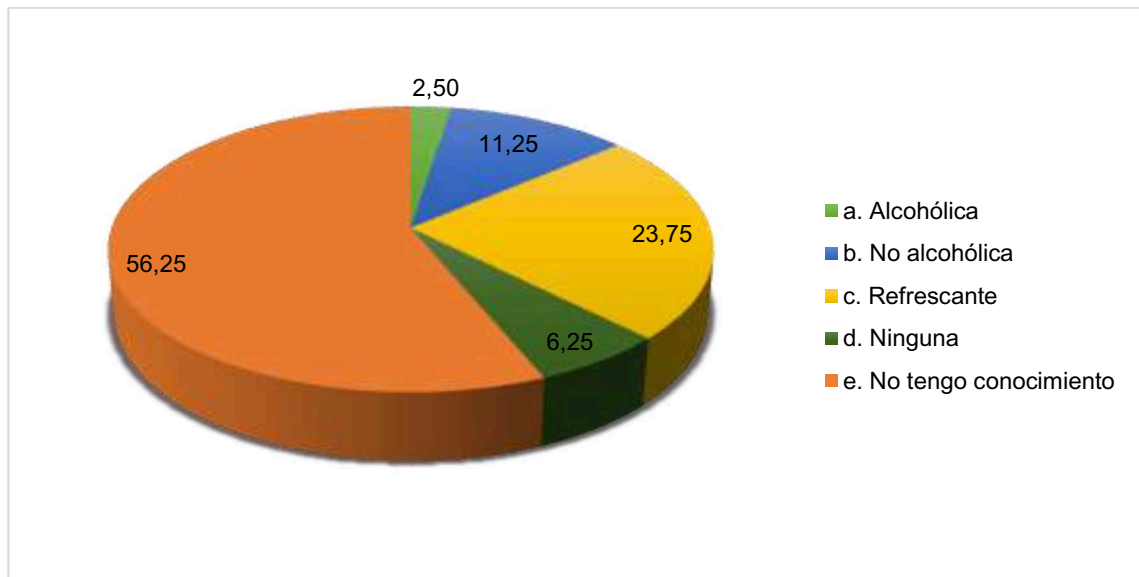
Según los datos de la encuesta realizada del 100% equivalente a 80 personas no han consumido la bebida horchata de arroz y el 0% tal vez y si respectivamente por lo tanto se llega a la conclusión que la horchata de arroz no es conocida como una bebida refrescante en la comunidad la primicia y por no ser popular pueda ser una buena alternativa para que se empiece a explorar con alimentos nuevos en dicha comunidad.

2.2.4.3. Como considera Ud. que es la bebida de horchata:

TABLA No. 7

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a. Alcohólica	2	2,50
b. No alcohólica	9	11,25
c. Refrescante	19	23,75
d. Ninguna	5	6,25
e. No tengo conocimiento	45	56,25
TOTAL	80	100,00

CUADRO No. 3



Elaborado: El autor.

ANÁLISIS:

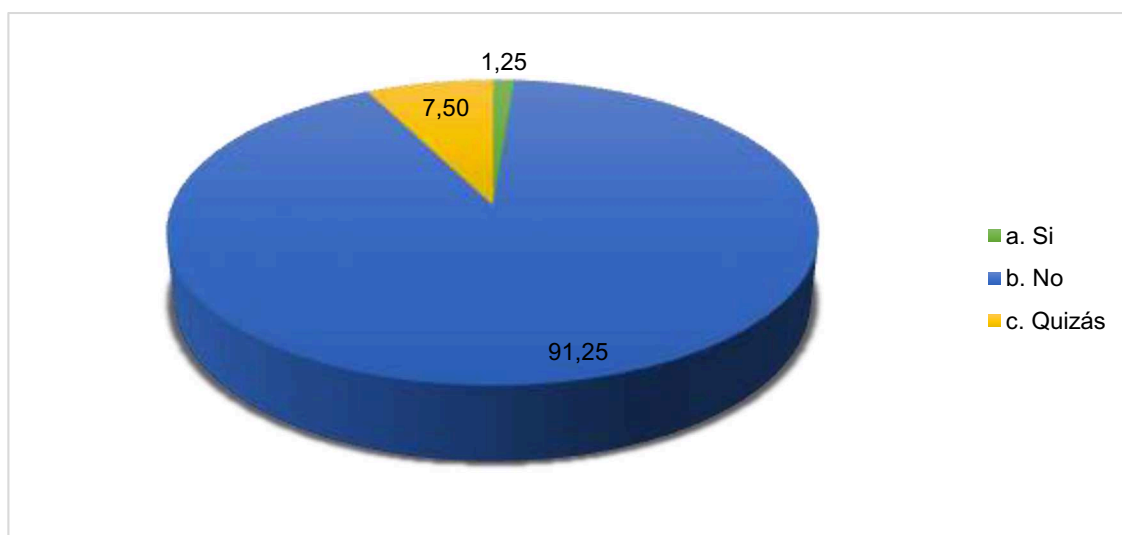
Del 100% de las personas encuestadas el 2,5% la considera una bebida alcohólica, el 11,25% la considera una bebida no alcohólica, mientras que el 23,75% de las personas dijeron que es una bebida refrescante, el 6,25% manifestó que no conocía de la bebida y el 56,25% de las personas encuestada dijeron que no tenían conocimiento de la horchata de arroz.

2.2.4.4. ¿Conoce Ud. que se puede realizar horchata utilizando arroz?

TABLA No. 8

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a. Si	1	1,25
b. No	73	91,25
c. Quizás	6	7,50
TOTAL	80	100,00

CUADRO No. 4



Elaborado: El autor

ANÁLISIS:

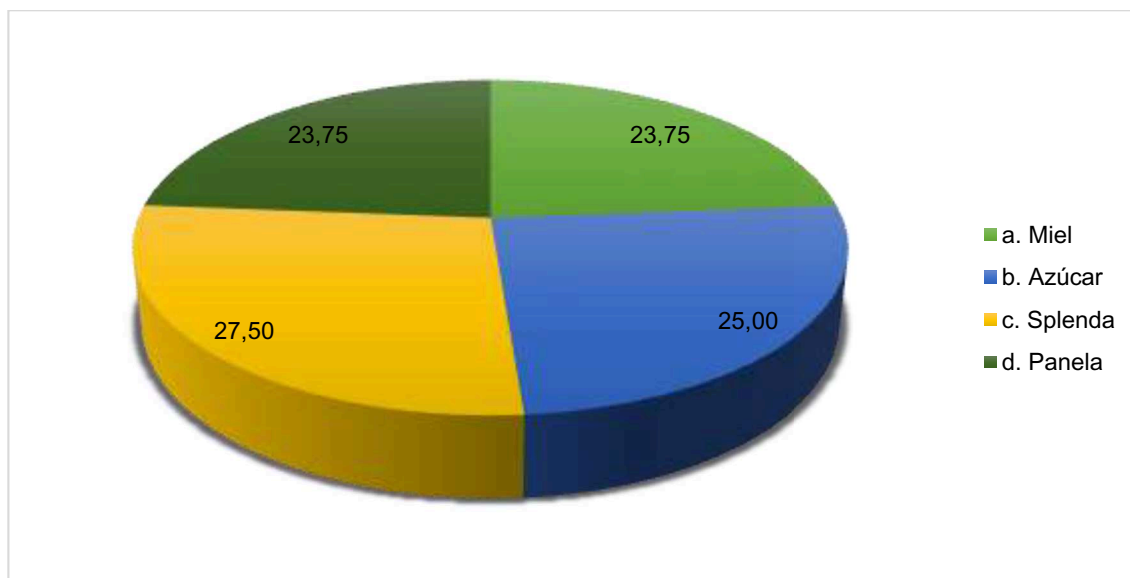
Del total de las personas encuestadas el 91,25% manifestó que no conocen que con el arroz se puede elaborar la bebida refrescante horchata de arroz, mientras que el 7,50% dijo que quizás conocían que se puede elaborar, y el 1,25% dijo que si conoce que con el arroz se puede elaborar bebidas refrescantes, es necesario que siempre se den a conocer las innovaciones de los productos tradicionales para que la población pueda disfrutar de las variedades.

2.2.4.5. Con que edulcorante le gustaría que sea endulzado la horchata:

TABLA No. 9

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a. Miel	19	23,75
b. Azúcar	20	25,00
c. Splenda	22	27,50
d. Panela	19	23,75
TOTAL	80	100,00

CUADRO No. 5



Elaborado: El autor

ANÁLISIS:

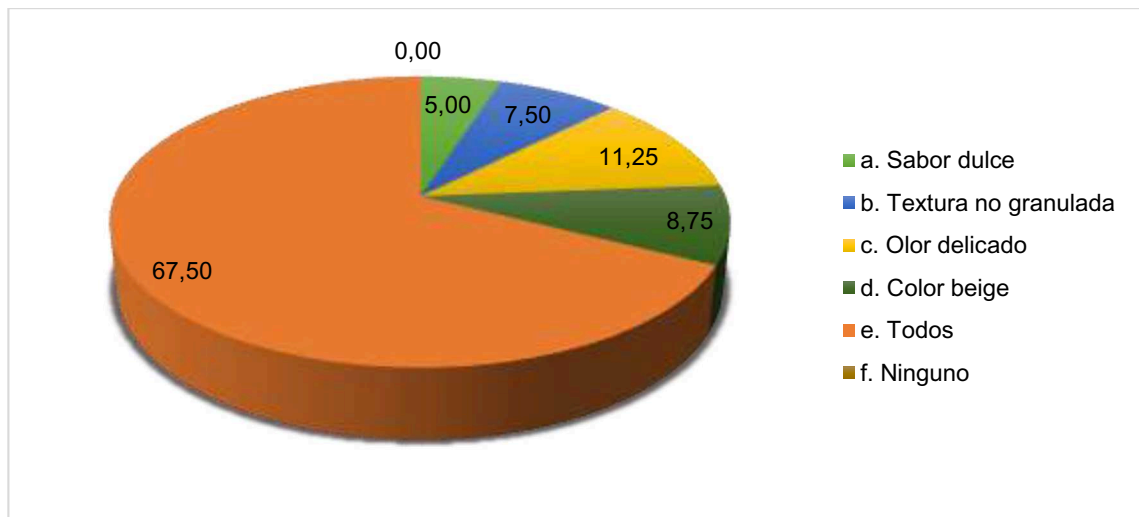
El 23,75% de las personas encuestadas manifestaron que le gustaría el edulcorante miel en la bebida horchata de arroz, mientras que el 25% se inclinó por el azúcar, el 27,50% le gustaría que la horchata fuese endulzada con esplenda, mientras que el 23,75% manifestó gustarle la panela como edulcorante presente en la horchata de arroz.

2.2.4.6. Que características les gustaría que tuviera la horchata de arroz

TABLA No. 10

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a. Sabor dulce	4	5,00
b. Textura no granulada	6	7,50
c. Olor delicado	9	11,25
d. Color beige	7	8,75
e. Todos	54	67,50
f. Ninguno	0	0,00
TOTAL	80	100,00

CUADRO No. 6



Elaborado: El autor

ANÁLISIS:

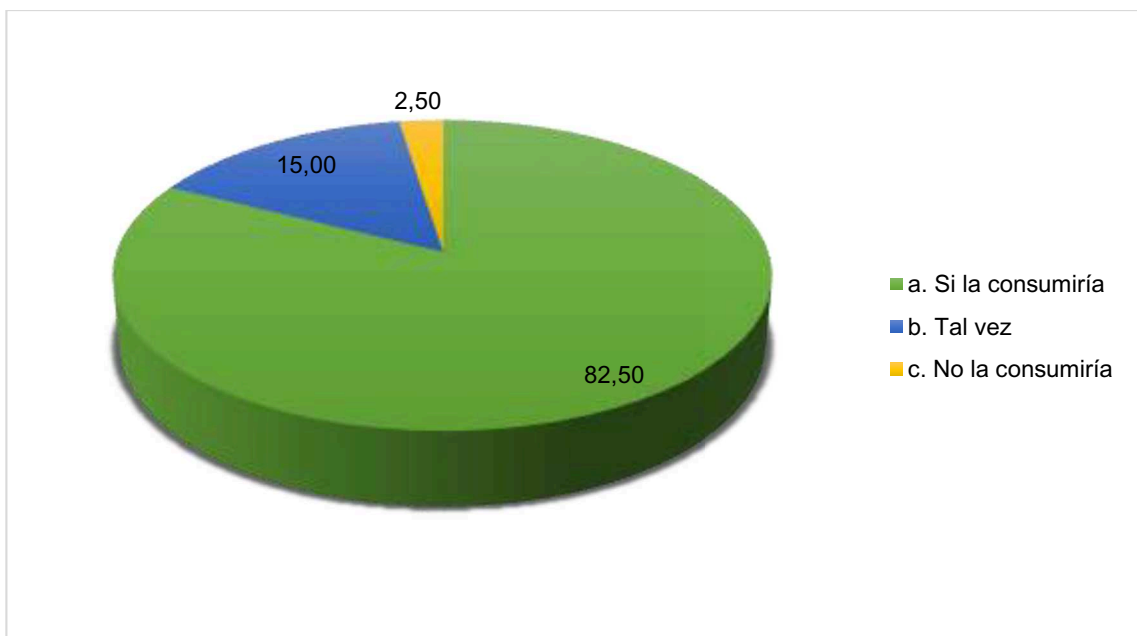
El 67,50% del total de las personas encuestadas prefieren que la bebida tenga todas las características mencionadas, mientras que el 5% le gustaría el sabor dulce, el 7,50% se inclinó por textura no granulada, el 11,25% prefiere que la bebida sea delicada, y el 8,75% le gustaría que la bebida tenga como característica principal el color beige, mientras que el 0% que equivale a ninguno.

2.2.4.7. Consumiría la bebida horchata de arroz:

TABLA No. 11

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a. Si la consumiría	66	82,50
b. Tal vez	12	15,00
c. No la consumiría	2	2,50
TOTAL	80	100,00

CUADRO No. 7



Elaborado: El autor

ANÁLISIS:

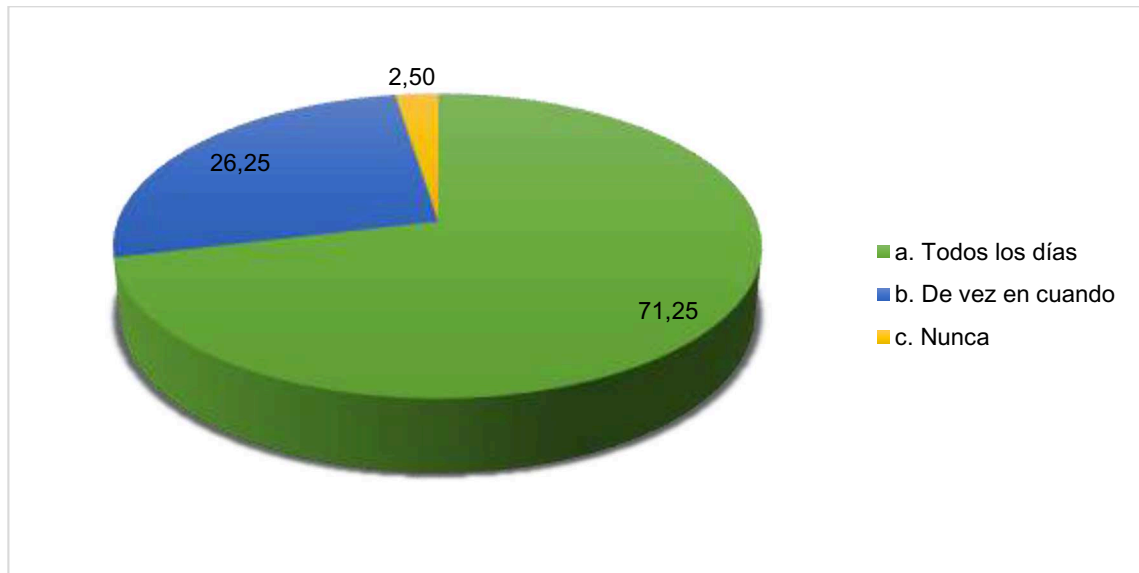
Del 100% de las personas encuestadas el 82,50% manifestó que si consumiría la bebida horchata de arroz, mientras que el 15% tal vez la consumiría, y el 2,50% dijo que no consumiría la bebida horchata de arroz, conociendo que la población si se interesa por productos innovados es de vital importancia darlos a conocer.

2.2.4.8. Cada cuanto consumiría esta bebida (horchata de arroz):

TABLA No. 12

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a. Todos los días	57	71,25
b. De vez en cuando	21	26,25
c. Nunca	2	2,50
TOTAL	80	100,00

CUADRO No. 8



Elaborado: El autor.

ANÁLISIS:

Del 100% de las personas a la que se le realizó la encuesta el 71,25% manifestaron que consumirían la bebida todos los días, mientras que el 26,25% dijo que la consumiría de vez en cuando y el 2,50% manifestó que nunca consumiría la bebida refrescante horchata de arroz en épocas de calor es ideal para refrescarse por ello la mayoría de las personas encuestadas si la consumirían.

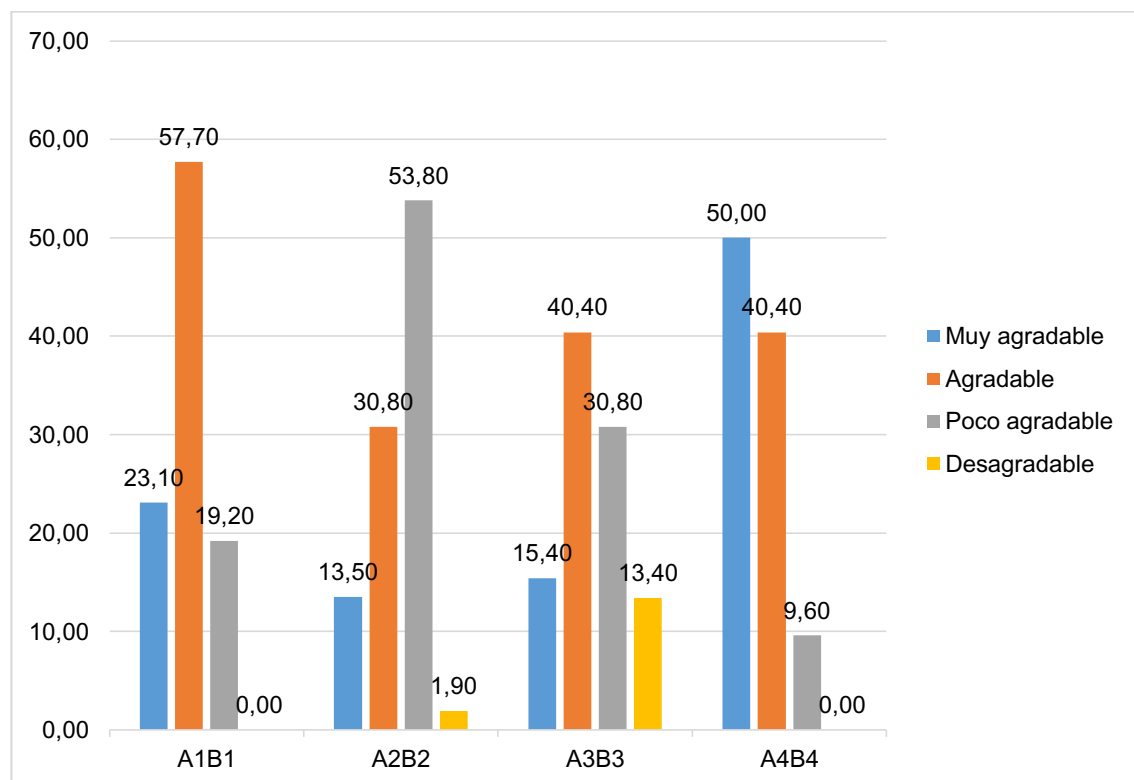
2.2.5. Resultados de la ficha de catación aplicada a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la ULEAM Chone.

2.2.5.1. Sabor

Tabla N° 13

ALTERNATIVA	A1B1		A2B2		A3B3		A4B4	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy agradable	12	23,10	7	13,50	8	15,40	26	50,00
Agradable	30	57,70	16	30,80	21	40,40	21	40,40
Poco agradable	10	19,20	28	53,80	16	30,80	5	9,60
Desagradable	0	0,00	1	1,90	7	13,40	0	0,00
TOTAL	52	100,00	52	100,00	52	100,00	52	100,00

CUADRO N° 9



Elaborado: El autor.

ANÁLISIS:

Como se aprecia en el grafico N°9 el 23,08% manifestó que la muestra A1B1 es muy agradable, el 57,69% le pareció agradable a un 19.23% considera que la bebida es poco agradable y el 0% desagradable, en la muestra A2B2 el 13,46% la encontró muy agradable, el 30,77% manifestó que es una bebida agradable, el 53,85% la considera poco agradable mientras que el 1,92% la encontró desagradable.

En la muestra A3B3 el 15,38% la considera muy agradable, el 40,38% manifestó encontrarla agradable, el 30,77% de los catadores dijeron que es poco agradable y finalmente el 13,46% encontraron a la bebida refrescante de arroz desagradable, la muestra A4B4 el 50% del total de las personas encuestadas la encontraron muy agradable, el 40,38% dice que es una bebida agradable, el 9,62% manifestó en la catación que la encontró a esta muestra poco agradable, mientras que el 0% equivale a desagradable.

El cambio de sabor en la horchata de arroz se debe a los diferentes edulcorantes que se utilizaron en la elaboración y posterior catación de la horchata de arroz teniendo como resultado que en sabor la horchata de arroz tiene más aceptación endulzada con esplenda un edulcorante artificial utilizado en la muestra A4B4.

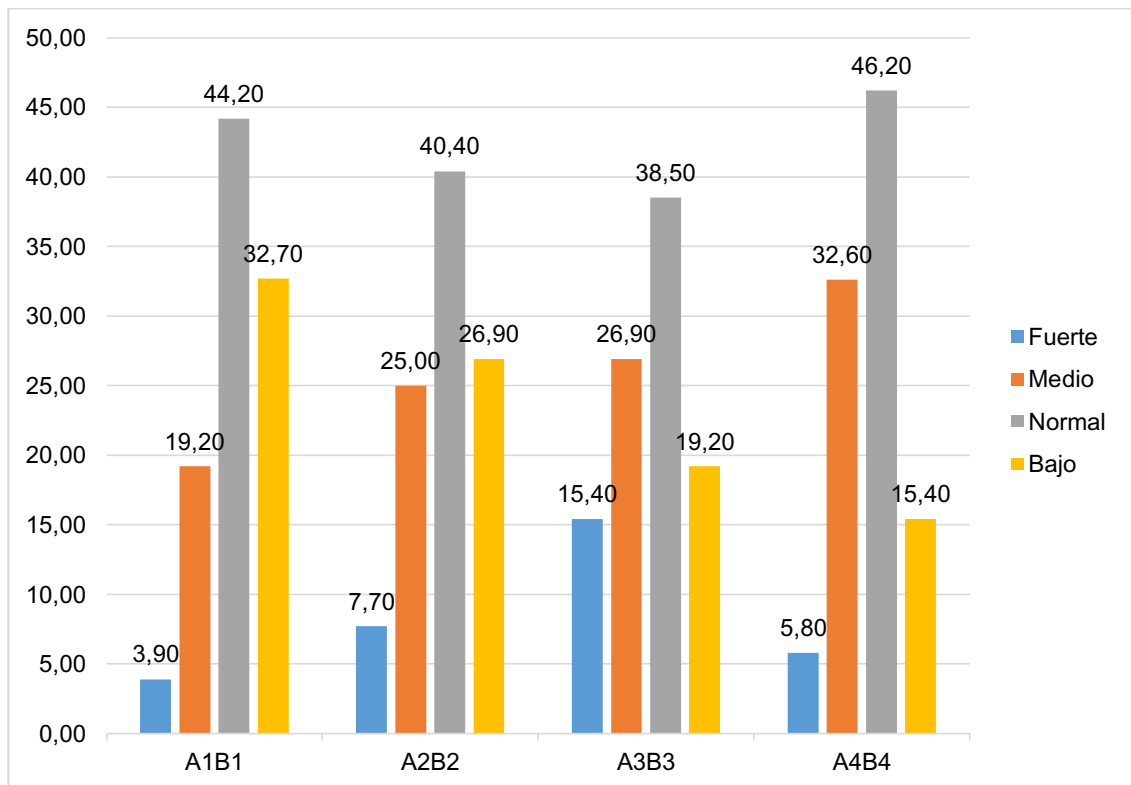
Los edulcorantes siempre definen el sabor de un alimento por eso son considerado un tipo de potenciadores de sabor dentro de los ingredientes utilizados en cualquier bebida en general.

2.2.5.2. Olor

TABLA N° 14

ALTERNATIVA	A1B1		A2B2		A3B3		A4B4	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Fuerte	2	3,90	4	7,70	8	15,40	3	5,80
Medio	10	19,20	13	25,00	14	26,90	17	32,60
Normal	23	44,20	21	40,40	20	38,50	24	46,20
Bajo	17	32,70	14	26,90	10	19,20	8	15,40
TOTAL	52	100,00	52	100,00	52	100,00	52	100,00

CUADRO N° 10



Elaborado: El autor.

ANÁLISIS:

En el grafico N°10 se observa que la muestra A1B1 del 100% de los catadores el 3,85% la encontró con olor fuerte, mientras que el 19,23% la considero con un olor medio, el 44,23% con un olor normal, y el 32,69% que tenía un olor bajo, mientras en la muestra A2B2 el 7,69% considero un olor fuerte, en cuanto el 25% de los catadores con olor medio, el 40,38% manifestó un olor normal, y el 26,92% de los catadores la encontró con un olor bajo.

En la muestra A3B3 el 15,38% considero que el olor era fuerte, el 26,92% dijo que tenía un olor medio, el 38,46% manifestó que tenía un olor normal, y el 19,23% cree que tenía un olor bajo, mientras que en la muestra A4B4 el 5,77% dijo que la tenía un olor fuerte, el 32,69% consideró con un olor medio, el 46,15% encontró con olor normal, y el 15,38% la encontró con olor bajo.

El cambio de olor en las respectivas muestras se debe a los diferentes edulcorantes utilizados y la que más aceptabilidad tuvo entre los catadores fue la muestra A4B4 por poseer un olor normal por la utilización de esplenda edulcorante artificial.

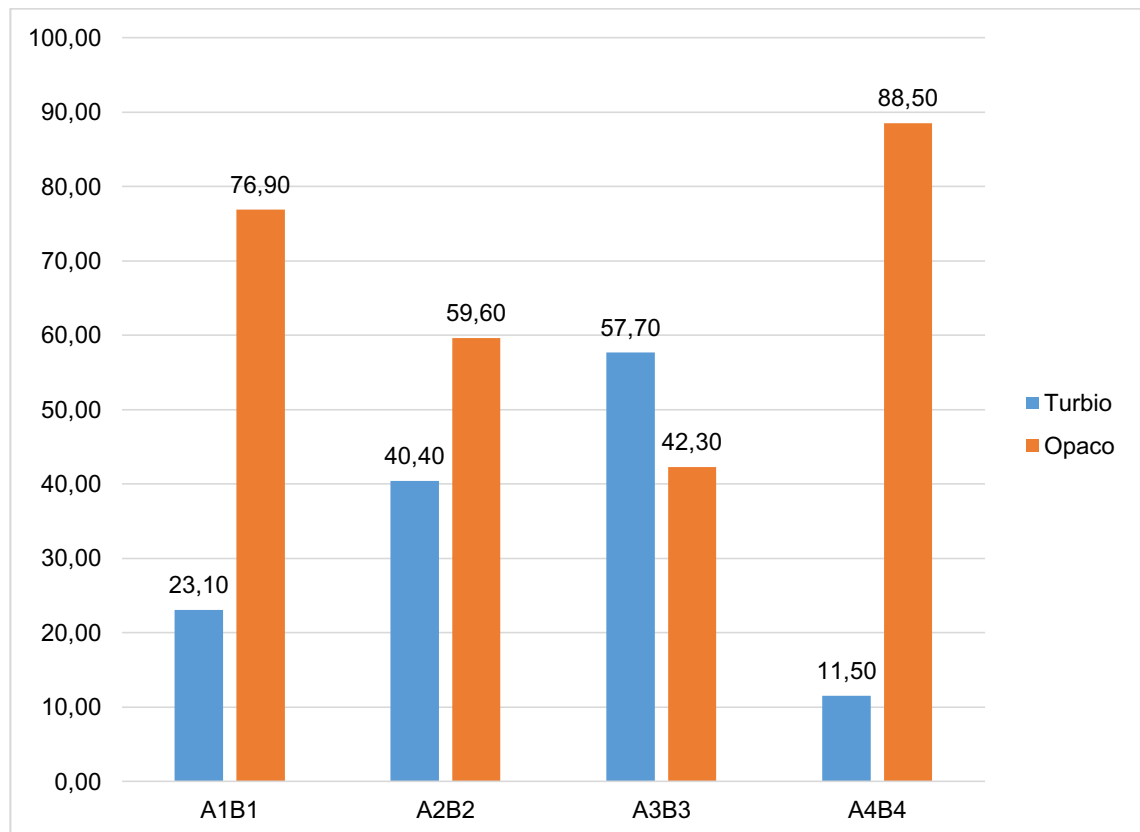
Los otros edulcorantes como la panela, y miel conservaron su olor original dentro de las propiedades organolépticas de la bebida por ello no fueron parte de la elección de los catadores que se vieron atraídos por el olor de la muestra A4B4 por ser lo más neutro posible, y la muestra con azúcar también tuvo una aceptabilidad bien interesante.

2.2.5.3. Consistencia

TABLA N° 15

ALTERNATIVA	A1B1		A2B2		A3B3		A4B4	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Turbio	12	23,10	21	40,40	30	57,70	6	11,50
Opaco	40	76,90	31	59,60	22	42,30	46	88,50
TOTAL	52	100,00	52	100,00	52	100,00	52	100,00

CUADRO N° 11



Elaborado: El autor.

ANÁLISIS:

En la gráfica se puede observar que la muestra A1B1 el 23,08% manifestó que esta muestra caracterizaba una consistencia turbia, mientras que el 76,92% dijo que tenía consistencia opaca, en la muestra A2B2 se puede observar que el 42,31% encontró a la bebida con consistencia turbia mientras que el 57,69% dijo que era opaca.

En la muestra A3B3 el 57,69% dijo que tenía consistencia turbia y el 42,31% la encontró opaca, mientras que la muestra A4B4 el 11,54% manifestó encontrar a la bebida turbia y el 88,46% dijo que esta tenía una consistencia opaca.

La consistencia en este producto se vio afectada por la utilización de los edulcorantes que cambiaban la consistencia de la bebida teniendo como resultado a un producto con resultados diferentes en cada muestra, aunque finalmente la muestra A4B4.

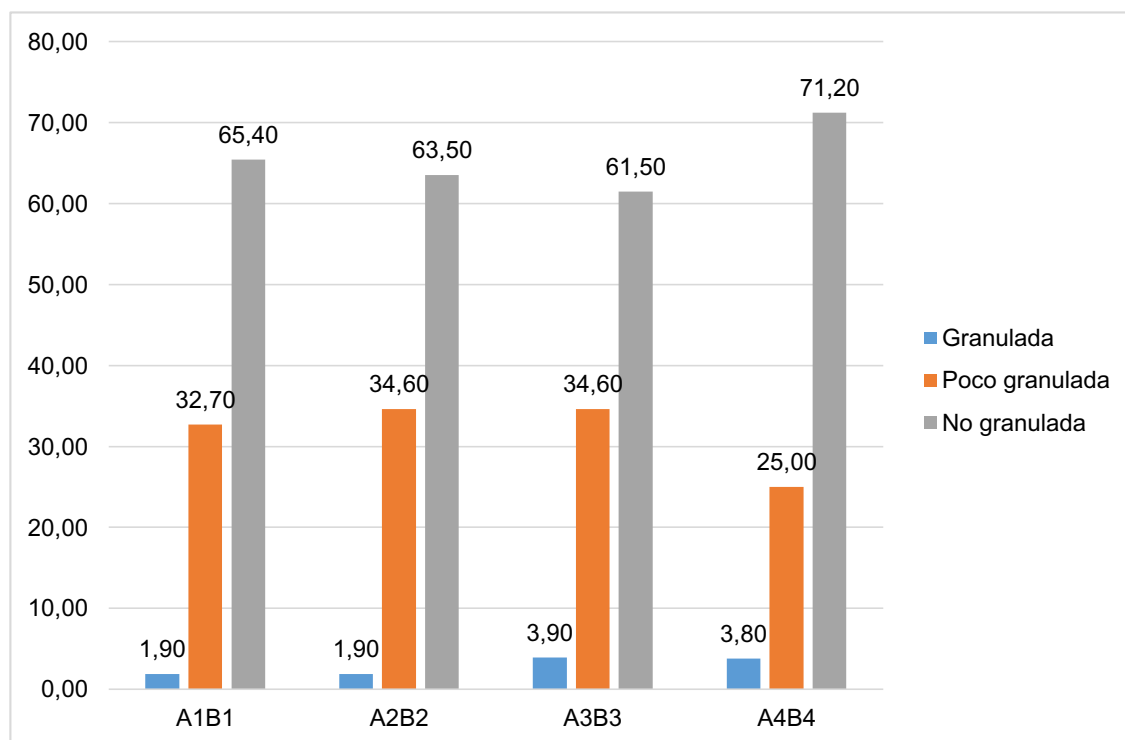
La muestra que más turbia se presento fue la A3B3 que dentro de su composición tenia panela y la muestra A2B2 por tener miel debido a que estas no fueron tratadas al 100% antes de ser utilizadas.

2.2.5.4. Textura

TABLA N° 16

ALTERNATIVA	A1B1		A2B2		A3B3		A4B4	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Granulada	1	1,90	1	1,90	2	3,90	2	3,80
Poco granulada	17	32,70	18	34,60	18	34,60	13	25,00
No granulada	34	65,40	33	63,50	32	61,50	37	71,20
TOTAL	52	100,00	52	100,00	52	100,00	52	100,00

CUADRO N° 12



Elaborado: El autor.

ANÁLISIS:

En la gráfica N° 12 se puede apreciar que el 1,92% de los catadores dijeron que la muestra A1B1 se encontró granulada, mientras que el 32,69% manifestaron poco granulada, y el 65,38% dijo que no estaba granulada, mientras que en la muestra A2B2, el 1,92% dijeron que estaba granulada, el 36,54% la encontró poco granulada, y el 61,54% manifestó no encontrarla granulada.

En la muestra A3B3 el 3,85% de los catadores dijeron que estaba granulada, el 34,62% manifestó poco granulada, y el 61,54% la encontró no granulada, mientras que la muestra A4B4 el 3,85% dijo granulada, el 25% de los catadores manifestó encontrar la muestra poco granulada y el 71,15% dijo que no estaba granulada.

Este fenómeno de granulometría en la bebida se debe a que se utilizó arroz y edulcorantes como panela que hacían que se sintiera en el momento de consumirla un grado de granulometría pero la muestra que mayor aceptación tuvo por carecer de gránulos fue la A4B4.

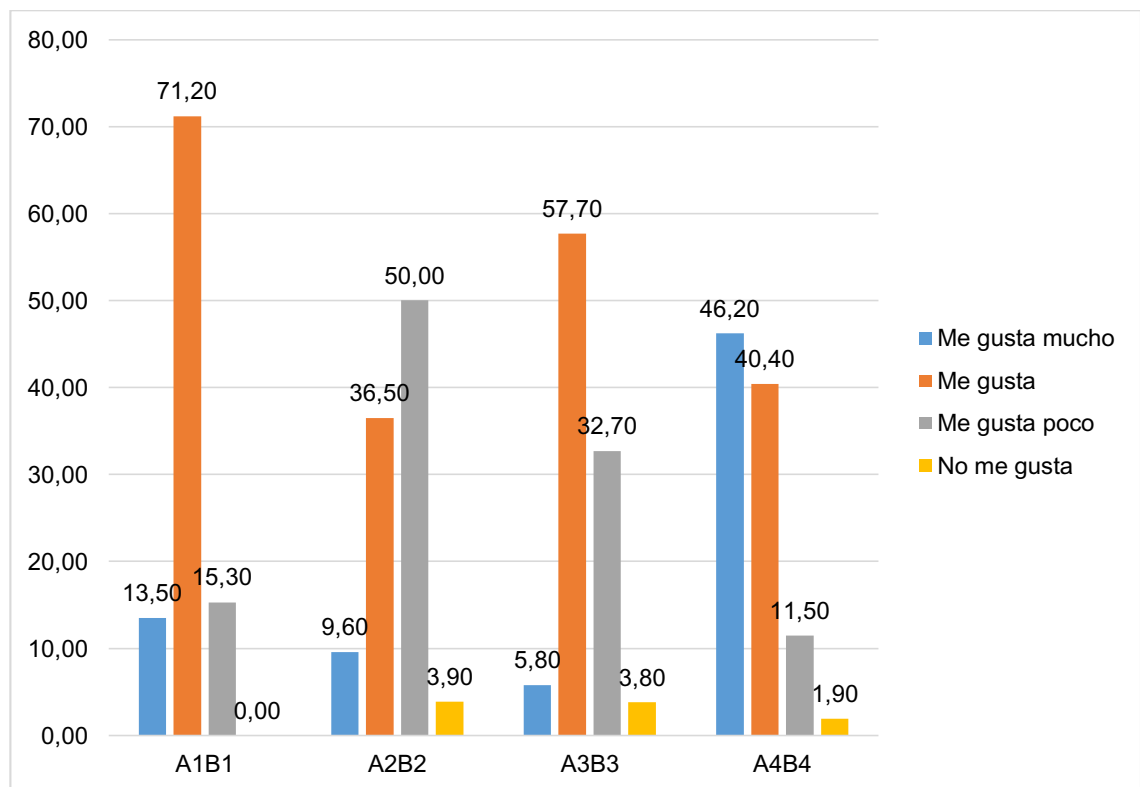
Esta anomalía se presentó porque no existió un triturado muy fino del arroz y panela ingredientes utilizados dentro de las muestras presentadas a los catadores.

2.2.5.5. Aspectos generales

TABLA N° 17

ALTERNATIVA	A1B1		A2B2		A3B3		A4B4	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Me gusta mucho	7	13,50	5	9,60	3	5,80	24	46,20
Me gusta	37	71,20	19	36,50	30	57,70	21	40,40
Me gusta poco	8	15,30	26	50,00	17	32,70	6	11,50
No me gusta	0	0,00	2	3,90	2	3,80	1	1,90
TOTAL	52	100,00	52	100,00	52	100,00	52	100,00

CUADRO N° 13



Elaborado: El autor.

ANÁLISIS:

Como se observa en el grafico N°13 la muestra A1B1 el 13,46% de los catadores dijo que le gusta mucho, el 71,15% manifestó que le gusta, el 15,38% dijo que le gusta poco y el 0,00% no le gusta, en la muestra A2B2 se puede apreciar que al 9,62% dice gustarle mucho, al 36,54% le gusta, al 50,00% le gusta poco, al 3,85% dice no gustarle.

En la muestra A3B3 el 5,77% dice que le gusta mucho, al 57,69% le gusta, al 32,69% le gusta poco, al 1,92% dice no gustarle, Mientras que la muestra A4B4 el 46,15% manifestó que le gusta mucho el 40,38% le gusta, el 11,54% le gusta poco, y el 1,92% no le gusta esta bebida.

Los aspectos generales de la horchata de arroz se ven afectados por los diferentes edulcorantes que se utilizaron en la elaboración de producto, la muestra que más aceptación tuvo fue la A4B4 en sus aspectos generales.

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA

3.1. Tema

Elaboración de horchata de arroz con edulcorante artificial esplenda.

3.2. Introducción

La horchata de arroz es una bebida refrescante muy conocida en diferentes latitudes del mundo, debido a sus componentes nutricionales de carbohidratos y proteínas muy importante en la alimentación, se la prepara en diversas formas de acuerdo a las culturas del país se las denomina horchata o aguas frescas, esta singular bebida se elabora con materia prima que se encuentra en el medio y de fácil acceso pudiendo ser encontrada durante todo el año.

Las horchatas son un excelente sustituto para los jugos artificiales que se consumen para refrescar por ser más sanas y por el aporte nutricional que se logra con el consumo de horchatas que pueden ser de arroz o cualquier cereal incluso de tubérculos.

Debido a la importancia de los cereales y los edulcorantes en la dieta de los seres humanos se plantea la elaboración de una horchata de arroz con diferentes edulcorantes para aprovechar las materias primas principales como

arroz que se encuentra en el medio y los edulcorantes como la panela, miel, azúcar común y esplenda.

3.3. Objetivo

Elaborar horchata de arroz con edulcorante artificial esplenda.

3.4. Materiales e ingredientes

3.4.1. Materiales y equipos

Licuada

Ollas

Cucharas

Mesa

Colador

Botellas de plástico

Cámara de frío

3.4.2. Ingredientes

Arroz 15%

Agua 52.6%

Leche entera 25%

Leche en polvo 5%

Vainilla 1%

Esplenda 0.8%

Canela 0.2

Gelatina sin sabor 0.4

3.5. Procedimiento

Recepción la materia prima se recibió el arroz seleccionado grano largo sin demasiadas imperfecciones en lo más posible libre de impurezas con características físicas muy altas

Limpieza se efectuó la limpieza de los granos de arroz para eliminar alguna partícula no deseable o extraña como piedritas o residuos del arroz conocidos como madres.

Pesado se pesa la cantidad de acuerdo a los pesos establecidos en la dosificación para la elaboración de la horchata.

Lavado se lava el arroz para eliminar impurezas y para que el grano esté apto para el siguiente paso.

Cocción el arroz se cocinó por 8 min a 82°C, con esto se logró que el grano se pasteurize y ablande.

Reposo por 10 min, durante ese tiempo se le adiciono la gelatina sin sabor, que actúo como espesante para la bebida refrescante, que le da cuerpo a la bebida durante el consumo se siente un poco densa.

Licuada después se licuo el arroz por 2 min, para triturar en lo más posible los granos de arroz.

Trasiego se lo efectuó para que las partículas de arroz se sedimenten por un lapso de 4 min y evitar que estas lleguen al siguiente proceso.

Tamizado las partículas de arroz que no sedimentaron en el paso anterior se quedan cuando se filtra el agua de arroz.

Dosificación se procedió a dosificar los ingredientes para la posterior mezcla durante el proceso de la elaboración.

Tabla N° 18 formulación de la horchata de arroz

Tabla para la elaboración de la horchata de arroz endulzada con esplenda		
Ingredientes	Porcentajes	Cantidades
Arroz	15%	150 gr
Agua	52.6%	526ml
Leche entera	25%	250 ml
Leche en polvo	5%	50 gr
Vainilla	1%	10 gr
Esplenda	0.8%	8 gr
Canela	0.2%	2 gr
Gelatina sin sabor	0.4%	4 gr

Elaborado por: el autor

Mezclado seguidamente se mezcló los ingredientes en la licuadora en este orden: el agua obtenida de arroz se le adiciono los saborizantes como canela, y la esplenda durante 1 min y la leche en polvo y leche semidescremada por 30 seg esto se lo hizo con el fin de evitar que la grasa presente en la leche se separe y también cuando hay revoluciones de licuado extensas la bebida tiende a formar espumas que organolépticamente no es bueno.

Tamizado a continuación la bebida refrescante se tamizo para eliminar alguna partícula de arroz o de canela no deseada.

Envasado y sellado finalmente se envaso en botellas de plasticos y fue sellado.

Refrigeración y almacenamiento se refrigero a 4°C, es recomendable conservarla alrededor de 5-8 días sellado herméticamente y consumirlo bien frio una vez abierto se lo debe de consumir en su totalidad o al menos conservarlo no más de tres días en refrigeración. (Ver anexo N°3)

3.6. Resultado de la horchata de arroz

3.6.1. Rendimiento del producto

El rendimiento de la horchata de arroz endulzada con esplenda es del 100% no se registran pérdidas en la horchata de arroz porque es bastante líquida y los ingredientes anteriores mencionados le hacen mantener el peso.

CAPÍTULO IV

4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Determinación de los edulcorantes en la horchata de arroz

Para la elaboración de la horchata de arroz se consideraron cuatro edulcorantes azúcar, panela, miel y esplenda.

Azúcar según la Revista del Consumidor (2001) "el contenido de azúcares en este segmento se modifica según el grado de dulzor que se le proporciona a la bebida preparada."

Panela la panela desde mucho tiempo ha sido muy usada en el consumo humano y según MONTENEGRO, COJULUM, FUKUDA y ACOSTA (2002) "la preferencia del azúcar blanco en comparación a la panela para limonada y para Café fue, con un 58,64% y 64,81% respectivamente."

Miel la miel es un edulcorante dos veces más dulce que la azúcar común y el trabajo presentado por SALAMANCA, OSARIO y MONTOYA "presentan el uso de la miel dentro de una bebida a base de pulpa de borojo endulzada con el 12,5% p/p (masa de soluto por masa de solución)."

Esplenda es 600 veces más dulce que el azúcar común y aprobado por la FDA (agencia de drogas y alimentos).

4.2. Proceso de la elaboración de la horchata de arroz

Se puede elaborar horchata de arroz de diferentes maneras con cualquier tipo de cereal o tubérculos, la variedad de las horchatas depende de la región de donde se la prepare.

Según TIGERNUTS TRADERS líder en exportación de chufas y sus derivados menciona que "la elaboración de horchata de chufas coincide con otras horchatas en el lavado, exprimirlas, seguidamente viene el proceso azucarado, donde se le añade el edulcorante correspondiente, después se procede al concentrado de horchata y finalmente embotellado dispuesto para comercializarlo".

4.3. Resultados de los análisis bromatológicos de la horchata de arroz

Dentro de los análisis bromatológicos constan los de proteínas, sólidos totales pH, cenizas y acidez.

El contenido proteínico en la bebida es del 2.71% obtenido a través del método de la NORMA INEN 465, el porcentaje proteínico presente en la horchata de arroz es de mucha importancia para la alimentación debido a que las proteínas están constituidas por aminoácidos esenciales que son muy importantes para los seres humanos.

La presencia de sólidos totales en la horchata de arroz se encuentra en el 15.84% establecido por el método de la NORMA INEN 464, el pH de la bebida se encuentra en 5.13, el contenido de cenizas está en 0.42% de materia no digerible determinado por la NORMA INEN 467, y el grado de acidez está en el 0.47%.

4.4. Resultados de los análisis microbiológicos de la horchata de arroz

Los análisis microbiológicos realizados en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ESPAM "MFL" y de acuerdo a la NORMA NTE INEN 1529-6 utilizada como referencia que la presencia de coliforme tiene un límite admitido de <3 UFC/ml reveló que la bebida de arroz presenta una ligera contaminación microbiana de 49 UFC/ml probablemente esto se presentó por la planta de alimentos de la ULEAM Extensión Chone presenta ciertas deficiencia de orden aséptico, además el no correcto lavado de equipos y utensilios, y la planta de Alimentos como la cámara fría de almacenamiento que no son de uso exclusivo para un solo producto todo eso influye mucho en la contaminación y proliferación de bacterias que pueden deteriorar el producto más rápido del tiempo de vida útil expuesto anteriormente.

Según RODRIGO, AUSBERTO, PAYES Y VERONICA (2013) "por tratarse un alimento de origen artesanal puede presentar contaminación ligera alta ya sea por la materia prima utilizada o por el proceso de la elaboración"

4.5. Resultados de la evaluación sensorial

Para poder interpretar los datos obtenidos de la catación que se analizaron con ANOVA fue necesario realizar la prueba de TUKEY que permite hacer comparaciones múltiples para encontrar diferencias significativas de los tratamientos. (Ver anexo N°7)

Para el parámetro sabor según TUKEY la columna de significancia que se pueden observar valores menores al 0,05 los siguientes pares de tratamientos identificados son los que presentan esas diferencias significativas. (111-222, 111-333, 222-444, 333-444).

En el parámetro consistencia también se presentan diferencias significativas en los siguientes pares (111-333, 222-444, 333-444).

En aspectos generales también se identificaron diferencias significativas en cuanto a los tratamientos, los siguientes pares son los que presentan esas diferencias (111-222, 222-444, 333-444).

Según la media aritmética expresada en la tabla estadística descriptiva el tratamiento A4B4 (horchata con esplenda) como se refleja con los valores más altos para todos los criterios evaluados sabor, olor, consistencia, aspectos generales y textura es la que tuvo mayor aceptación por los catadores. Esta tabla estadística permitió observar la aceptación de los edulcorantes empleados en este trabajo. (Ver anexo N°8)

La evaluación sensorial realizada a las muestras de la horchata de arroz con diferentes edulcorantes reflejó que la muestra A4B4 fue la que más aceptación tuvo dentro de los parámetros como sabor, olor, color, textura y apariencias generales.

Según MANCHENO & ADELA (2011) en su trabajo de desarrollar una mermelada light señala que “utilizo sucralosa (esplenda) como edulcorante no calórico, con la finalidad de contrarrestar enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes o sobrepeso y obesidad.”

En un estudio presentado por BATISTA, CARDONA & CARRILLLO (2013) “sobre el desarrollo de una jalea de guayaba (*psidium guayava*) reducida en azúcar, utilizando sucralosa como edulcorante no calórico, incorporo la esplenda en un 25% o 50% en la elaboración de la jalea ambas tuvieron aceptación por igual de los panelistas.”

CONCLUSIONES

Mediante las pruebas experimentales se logró obtener resultados de que el edulcorante que menos afectó las características organolépticas de la horchata de arroz fue la esplenda.

Existen diversas formas de elaborar la horchatas de pero en este trabajo se empleó al arroz y se optó por un procedimiento de control de tiempos y temperaturas en el mezclado de ingredientes.

Las pruebas sensoriales al igual que las pruebas bromatológicas realizadas fueron necesarias, para comprender la aceptación de la horchata de arroz y la composición físico-químico, con el análisis microbiológico se logró conocer la vida útil del producto.

La horchata de arroz es un alimento de vida útil corta, que necesita refrigeración independientemente del edulcorante utilizado en la elaboración de este producto su propiedad principal es refrescar y aportar nutrientes al organismo.

RECOMENDACIONES

Es importante realizar investigaciones sobre la adición de otros tipos de edulcorantes menos calóricos en bebidas analcólícas que solo aporten dulzor y de esta manera contribuir a la ciencia de los alimentos con productos libre de azúcares.

Es necesario realizar investigaciones sobre la combinación de otros tipos de cereales en la elaboración de horchatas para mejorar sus propiedades nutricionales y que estos beneficien la salud de los consumidores.

Es recomendable realizar el test de aceptación con catadores entrenados para demostrar que la variación de edulcorantes si tiene acogida en los consumidores sobre todo cuando estos benefician la salud del consumidor final en el sentido de aportes de energía metabolizable al organismo.

Es indispensable realizar una reingeniería a la planta de Alimentos de la ULEAM en sesiones de área para cada diferente producto que se elabore y así garantizar la asepsia de las prácticas que se elaboran debido a que la planta piloto no es de uso exclusivo.

BIBLIOGRAFÍA

BARTHELEMY, C. CORMAGO, P. SANTOS, E. & GALVEZ, M. (2013). La química en la vida cotidiana. Madrid: editorial UNED Cuadernos. P. 50.

BELLO, J. (2012). Calidad de vida, Alimento y Salud humana: Fundamentos Científicos. España: ediciones Díaz de Santo. P. 34,35.

CLEA, (2009). Cocinar los ingredientes japoneses. España: edición hispano europea. (p. 54)

DE LA CERDA, G. (2014). Crónicas de Aramoni: libro 1: la tierra de los misterios. EE.UU: editorial copyright. P. 293.

Ficha técnica de productos agroindustriales para asistencia técnica a pymes (2012). Horchata, (2° Ed.) Disponible en: http://www.fecaexca.net/pprograma/nacionales_pdf/149%20Horchata.pdf.

FONTE, P. (2010). Guía inteligente para diabéticos. Maracaibo: ediciones Maracaibo, Zulia. P. 43

GARCÍA, F. GIL, M. & GARCÍA, P. (2009). El vino y su servicio. España: ediciones paraninfo S.A p.16.

GARCÍA, J. (2008). Maridaje, enología y cata de vinos. Malaga: ediciones innovación y cualificación. P. 35.

GARCÍA, J. M., Gracia, M. Casado & García Alemán (2013:p.24). Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación, Nutrición Hospitalaria, volumen 28.

GIL, A. & RUIZ, D. (2010). Tratado de Nutrición Tomo II Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. España: (2°ed.) Editorial medica panamericana. P. 44, 45, 47, 125,128.

GIL, M. A. (2010). Pre elaboración y conservación de los alimentos. Madrid: Ediciones AKAL S.A. p. 70,84

GONZÁLEZ, M. (2011). Uf1052: elaboración de masas y pastas de pastelerías-reposterías. Editorial innovación y cualificación (ic).

GONZÁLEZ, O. (2011). Nutrición consiente, vitalidad y bienestar por la alimentación. Valencia: ediciones i.

HIDALGO J. (2010: pp. 1639-1643). Tratado de Enología, México, Ediciones Mundi-Prensa.

HOFFMAN, I. (2013). Latin d´litte: deliciosas recetas Latinas con un toque saludable. Usa: Spanish edition. (pp. 262).

JAEN, D. (2014). MF0030-2: Trasiego y Almacenamiento de Aceite de Oliva. Editorial ic.

JORDA, M. (2011) Diccionario practico de gastronomía y salud. Ediciones Díaz de santos S.A Madrid. pág. 578-579.

MARCILLO, CORTES, & GARCÍA (2013). Biotecnología y alimentación. Madrid: ediciones UNDED Cuadernos. p. 82

MARCILLO, E. & NARANJO, D. (2012). Diseño de la Línea de Producción de una Bebida de Hierba Denominada Horchata. Tesis de Grado para la obtención del título de Ing. En alimentos, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

MELÉNDEZ, G. (2008). Factores asociados con sobrepeso y obesidad en el ambiente escolar. México: editorial medica panamericana. P. 77,78.

OBANDO, P. (2010). La panela, valor nutricional y su importancia en la gastronomía. Tesina de grado previo a la obtención del Título de Tecnología en

Gastronomía, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

PINCIROLI, M. (2010). Proteínas del arroz, propiedades estructurales y funcionales. Magister en tecnología e higiene de los alimentos. Programa arroz, facultad de ciencias agrarias y forestales, Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires, Argentina.

CARVAJAL, G. (2011). Mitos y Realidades de los Edulcorantes, Revista de la Asociación Científica Colombiana de Medicina Estética, volumen 2, p. 20.

RESTREPO, M. (2012). Sinergia entre edulcorante no calórico y el ácido fumárico. Revista Lasallista de investigación, vol. 1 N° 2, p. 30,26.

REY, L. (2014). Pre elaboración de productos básicos de pastelería. Madrid: ediciones cualificación S.L

RIVEIRO, L. (). Reologia de productos alimentarios. España: editor Universidade de Santiago de Compostela. P. 44.

ROJAS, L. (2014).comentarios a la cocina precolombina. Bogota: ministerio de agricultura, prosperidad para todos.

VALERA, J. (2014). Dieta Andina I. Lima: autor. Editor Jorge Augusto Valera López. P. 61

Diccionario de la Real academia obtenido: en:
<http://lema.rae.es/drae/?val=horchata>.

Código alimentario (2007) obtenido de:
ftp://ftp.fao.org/codex/publications/Booklets/Cereals/CEREALS_2007_ES.pdf

NORMA TECNICA ECUATORIANA NTE INEN 1234 obtenido de:
<http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/1234.pdf>

DELGADO, F. (2011) obtenido de:
http://www.ecuaquimica.com.ec/info_tecnica_arroz.pdf

BERGONZI, C. (2008) obtenido de: <http://azucarmieledulcorantes.blogspot.com>

REVISTA EL CONSUMIDOR N°289 (2011) obtenido de:
http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est_01/bebisab.pdf

MONTENEGRO, COJULUM, FUKUDA y ACOSTA (2002) obtenido de:
<http://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/2340>

SALAMANCA, OSARIO y MONTOYA obtenido de:
http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182010000100009&script=sci_arttext&tlng=en

RODRIGO, AUSBERTO, PAYES Y VERONICA (2013) obtenido de:
<http://ri.ues.edu.su/5312/>

TIGERNUTS TRADERS obtenido de: <http://www.tigernuts.es/blog/las-fases-del-proceso-de-elaboracion-de-la-horchata-101/>:

MANCHENO, ADELA (2011) obtenido de:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/730>

BATISTA, CARDONA y CARRILLO (2013) obtenido de:
<http://bdigital.zambrano.edu/handle/11036/1645>

ANEXOS

ANEXO No.1

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA HORCHATA DE ARROZ

No.	ACTIVIDADES	SI	NO	OBSERVACIÓN
1.	Se realizó la catacion a la horchata de arroz	X		Durante la catacion se pudo observar que algunos catadores no evaluaban los parámetros de las diferentes muestras con toda la seriedad del caso.
2.	Se ejecutó la encuesta	X		A una muestra de la población de la comunidad de la Primicia se le pregunto sobre la horchata y durante la encuesta se observó el desinterés de unos pocos encuestado al momento de responder.
3.	Planta de Alimentos	X		Se observó que la planta de Alimento ULEAM Extensión Chone no cuenta con las asepsias requeridas, y tampoco cuenta con cámara fría exclusiva para este tipo de producto.

Elaborado por: El autor

ANEXO No. 2

DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA HORCHATA DE ARROZ

FORMA DE HORCHATA DE ARROZ CON SPLENDA		
INGREDIENTES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Arroz	150 g	15%
Agua	52,6 ml	52.6%
Leche entera	250 ml	25%
Leche en polvo	50 g	5%
Vainilla	10 g	1%
Splenda	8 g	0.8%
Canela	2 g	0.2%
Gelatina sin sabor	4 g	0.4%
TOTAL	1000	100%

Elaborado por: El autor.

FORMA DE HORCHATA DE ARROZ CON AZUCAR		
INGREDIENTES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Arroz	150 g	15%
Agua	474 ml	47.4%
Leche entera	250 ml	25%
Leche en polvo	50 g	5%
Vainilla	10 g	1%
Azúcar	60 g	6%
Canela	2 g	0.2%
Gelatina sin sabor	4g	0.4%
TOTAL	1000	100%

Elaborado por: El autor.

FORMA DE HORCHATA DE ARROZ CON PANELA		
INGREDIENTES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Arroz	150 g	15%
Agua	459 ml	45,9%
Leche entera	250 ml	25%
Leche en polvo	50 g	5%
Vainilla	10 g	1%
Panela	75 g	7,5%
Canela	2 g	0.2%
Gelatina sin sabor	4 g	0.4%
TOTAL	1000	100%

Elaborado por: El autor.

FORMA DE HORCHATA DE ARROZ CON MIEL		
INGREDIENTES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Arroz	150 g	15%
Agua	484 ml	48,4%
Leche entera	250 ml	25%
Leche en polvo	50 g	5%
Vainilla	10 g	1%
Miel	50 g	5%
Canela	2g	0.2%
Gelatina sin sabor	4 g	0.4%
TOTAL	1000	100%

Elaborado por: El autor.

ANEXO No.3

ENCUESTA A LA COMUNIDAD LA PRIMICIA



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

Encuesta dirigida a: Población de la Comunidad La Primicia.

Objetivo: Elaborar horchata de arroz con diferentes edulcorantes y las características del producto.

Instrucciones: Mucho agradeceré se sirva responder con total sinceridad marcando una equis (X) dentro del paréntesis de la alternativa de su elección a las siguientes preguntas.

1. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Lugar y fecha: _____

1.2. Ubicación: Rural () Urbana () Urbana marginal ()

1.3. Parroquia: _____

2. CUESTIONARIO

2.1. Que tanto conoce Ud. sobre la horchata:

- a. Mucho ()
- b. Poco ()
- c. Nada ()

2.2. ¿Ha consumido horchata?

- a. Si ()
- b. No ()

c. Tal vez ()

2.3. Como considera Ud. que es la bebida de horchata:

a. Alcohólica ()

b. No alcohólica ()

c. Refrescante ()

d. Ninguna ()

e. No tengo conocimiento ()

2.4. ¿Conoce Ud. que se puede realizar horchata utilizando arroz?

a. Si ()

b. No ()

c. Quizás ()

2.5. Con que edulcorante le gustaría que sea endulzado la horchata:

a. Miel ()

b. Azúcar ()

c. Splenda ()

d. Panela ()

2.6. Que características les gustaría que tuviera la horchata de arroz

a. Sabor dulce ()

b. Textura no granulada ()

c. Olor delicado ()

d. Color beige ()

e. Todos ()

f. Ninguno ()

2.7. Consumiría la bebida horchata de arroz:

a. Si la consumiría ()

b. Tal vez ()

c. No la consumiría ()

2.8. Cada cuanto consumiría esta bebida:

a. Todos los días ()

b. De vez en cuando ()

c. Nunca ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO No. 4 FICHA DE CATAACION A LA HORCHATA DE ARROZ



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

Ficha de catación dirigida a: Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, ULEAM Chone.

Objetivo: Elaborar horchata de arroz con diferentes edulcorantes y las características del producto.


Instrucciones: Mucho agradeceré se sirva responder con total sinceridad marcando una equis (X) la alternativa de su elección a las siguientes preguntas.

HORCHATA DE ARROZ				
MUESTRA	A1B1	A2B2	A3B3	A4B4
ALTERNATIVA				
SABOR				
Muy agradable				
Agradable				
Poco agradable				
Desagradable				
OLOR				
Fuerte				
Medio				
Normal				
Bajo				
CONSISTENCIA				
Turbio				
Opaco				
TEXTURA				
Granulada				
Poco granulada				
No granulada				
ASPECTOS GENERALES				
Me gusta mucho				
Me gusta				
Me gusta poco				
No me gusta				
OBSERVACIÓN:				
.....				

Elaborado por: El autor.

ANEXO N° 5

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO Y MICROBIOLÓGICO A LA HORCHATA DE
ARROZ

	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA AGROPECUARIA DE MANABI ESPAM "MFL"		No. 1210	
			CÓDIGO: F-G-SGC-007	
			REVISIÓN: 0	
			FECHA: 22/9/2003	
			CLÁUSULA: 4.6	
INFORME DE RESULTADOS			PAGINA 1 DE 1	
NOMBRE DEL CLIENTE:		JOSE CARLOS DELGADO RIOS		
SOLICITADO POR:		JOSE CARLOS DELGADO RIOS		
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:		CHONE		
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:		BEBIDA DE HORCHATA DE ARROZ		
TIPO DE MUESTREO:		CLIENTE		
ENSAYOS REQUERIDOS:		PROTEÍNA, SÓLIDOS TOTALES, pH, CENIZA, ACIDEZ		
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:		05/01/2015 10H02		
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:		05/01/2015 – 06/01/2015 – 07/01/2015		
LABORATORIO RESPONSABLE:		BROMATOLOGÍA		
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:		ING. JORGE TECA D. – ING. EUDALDO LOOR M.		

ITEM	PARÁMETROS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS
				BEBIDA DE HORCHATA DE ARROZ (A,B ₁)
1	PROTEÍNA	INEN 465	%	2,71
2	SÓLIDOS TOTALES	INEN 464	%	15,84
3	pH	POTENCIOMÉTRICA	5,13
4	CENIZA	INEN 467	%	0,42
5	ACIDEZ	VOLUMÉTRICO	%	0,47

OBSERVACIONES:



FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO
Fecha: 08/01/2015



FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD
Fecha: 08/01/2015

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro
Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 – 685134 Email: espam@mnbsatnet.net
Visite nuestra página web www.espam.edu.ec

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ



LABORATORIO DE
MICROBIOLOGÍA ÁREA
AGROPECUARIA

WWW.ESPAM.EDU.EC

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE PRODUCTOS
"HORCHATA DE ARROZ"

Cliente:	José Delgado Ríos	Nº de análisis	002
Dirección:	Tosagua		
Teléfono:	0999544147	Fecha de recibido	06/01/2015
Nombre de la Muestra:	Horchata de arroz	Fecha de análisis	05/01/2015
Cantidad Recibida:	250 ml	Fecha de muestreo	05/01/2015
Tipo de Envase:	Envase de vidrio	Fecha de reporte	08/01/2015
Observaciones:	El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de la muestra	Método de muestreo	NTE INEN 2304
Objetivo del muestreo:	Control de calidad	Responsable muestreo:	NTE INEN 2304

RESULTADOS

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	LIMITES ADMITIDOS	RESULTADOS	MÉTODOS DE ENSAYO
Horchata de arroz	Coliformes	UFC/ ml	< 3	49	NTE INEN 1529-6

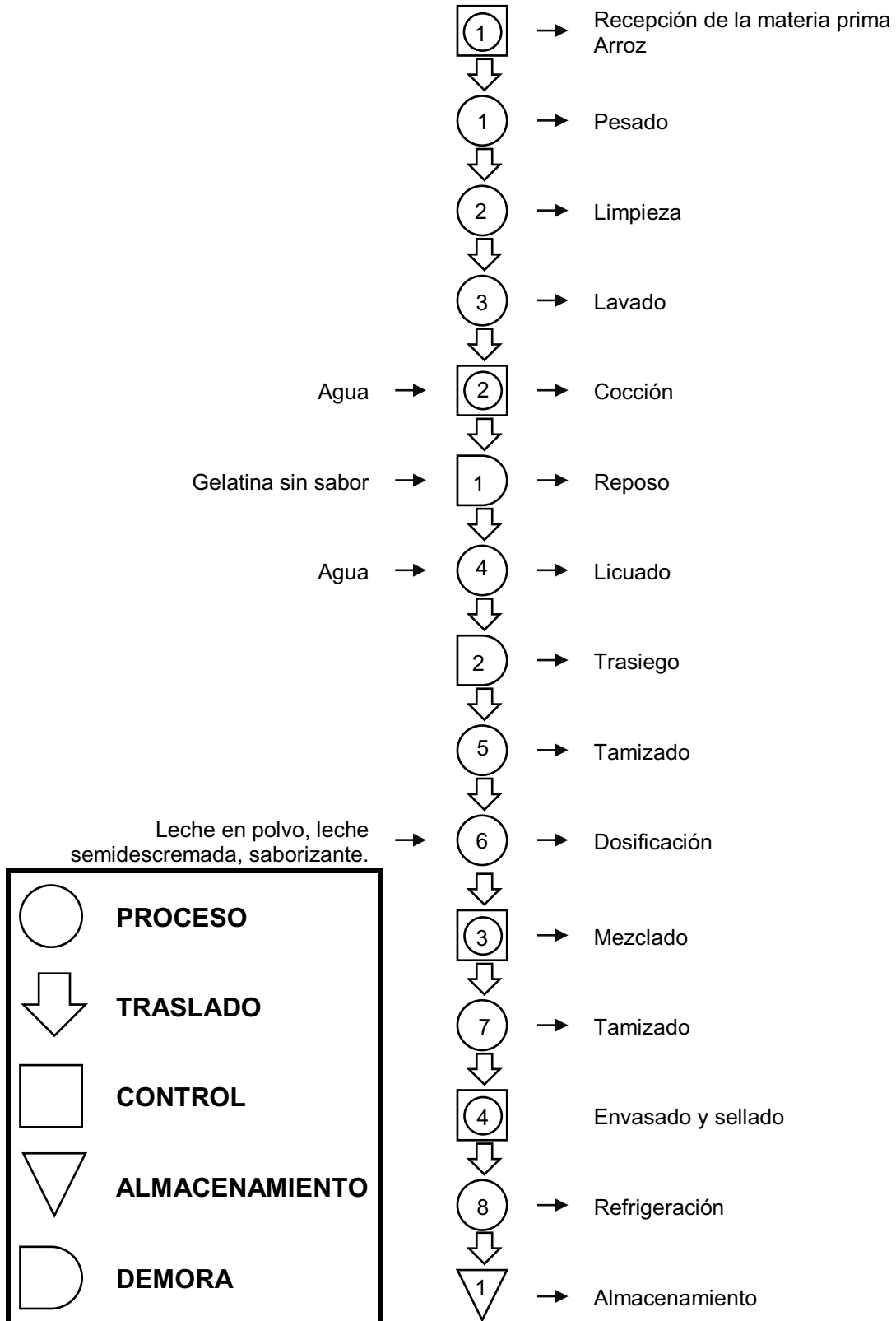
Bigo. Johnny Navarrete A.
COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA



Dirección: Av.10 de AGOSTO N° 82 y GRANDA CENTENO. Telefaxes 593-052 685 134/156/035/048
CALCETA - ECUADOR

ANEXO No. 6

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA HORCHATA DE ARROZ



Elaborado por: El autor

ANEXO No. 7 TABLA DE TUKEY

Comparaciones múltiples

HSD de Tukey

Variable dependiente	(I) CODIGO	(J) CODIGO	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
SABOR	111	222	,481*	,148	,007	,10	,86
		333	,462*	,148	,011	,08	,84
		444	-,365	,148	,068	-,75	,02
	222	111	-,481*	,148	,007	-,86	-,10
		333	-,019	,148	,999	-,40	,36
		444	-,846*	,148	,000	-1,23	-,46
	333	111	-,462*	,148	,011	-,84	-,08
		222	,019	,148	,999	-,36	,40
		444	-,827*	,148	,000	-1,21	-,44
	444	111	,365	,148	,068	-,02	,75
		222	,846*	,148	,000	,46	1,23
		333	,827*	,148	,000	,44	1,21
OLOR	111	222	,058	,195	,991	-,45	,56
		333	,154	,195	,860	-,35	,66
		444	-,154	,195	,860	-,66	,35
	222	111	-,058	,195	,991	-,56	,45
		333	,096	,195	,961	-,41	,60
		444	-,212	,195	,700	-,72	,29
	333	111	-,154	,195	,860	-,66	,35
		222	-,096	,195	,961	-,60	,41
		444	-,308	,195	,395	-,81	,20
	444	111	,154	,195	,860	-,35	,66
		222	,212	,195	,700	-,29	,72
		333	,308	,195	,395	-,20	,81
CONSIS	111	222	,173	,087	,192	-,05	,40
		333	,346*	,087	,001	,12	,57
		444	-,115	,087	,543	-,34	,11
	222	111	-,173	,087	,192	-,40	,05
		333	,173	,087	,192	-,05	,40
		444	-,288*	,087	,006	-,51	-,06
	333	111	-,346*	,087	,001	-,57	-,12
		222	-,173	,087	,192	-,40	,05
		444	-,462*	,087	,000	-,69	-,24
	444	111	,115	,087	,543	-,11	,34
		222	,288*	,087	,006	,06	,51
		333	,462*	,087	,000	,24	,69
ASP_GEN	111	222	,462*	,132	,003	,12	,80
		333	,327	,132	,068	-,02	,67
		444	-,327	,132	,068	-,67	,02
	222	111	-,462*	,132	,003	-,80	-,12
		333	-,135	,132	,739	-,48	,21
		444	-,788*	,132	,000	-1,13	-,45
	333	111	-,327	,132	,068	-,67	,02
		222	,135	,132	,739	-,21	,48
		444	-,654*	,132	,000	-1,00	-,31
	444	111	,327	,132	,068	-,02	,67
		222	,788*	,132	,000	,45	1,13
		333	,654*	,132	,000	,31	1,00
TEXTURA	111	222	,038	,107	,984	-,24	,32
		333	,058	,107	,949	-,22	,33
		444	-,038	,107	,984	-,32	,24
	222	111	-,038	,107	,984	-,32	,24
		333	,019	,107	,998	-,26	,30
		444	-,077	,107	,889	-,35	,20
	333	111	-,058	,107	,949	-,33	,22
		222	-,019	,107	,998	-,30	,26
		444	-,096	,107	,805	-,37	,18
	444	111	,038	,107	,984	-,24	,32
		222	,077	,107	,889	-,20	,35
		333	,096	,107	,805	-,18	,37

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

ANEXO No. 8

TABLA DESCRIPTIVA

Descriptivos									
		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
SABOR	111	52	3,04	,656	,091	2,86	3,22	2	4
	222	52	2,56	,752	,104	2,35	2,77	1	4
	333	52	2,58	,915	,127	2,32	2,83	1	4
	444	52	3,40	,664	,092	3,22	3,59	2	4
	Total	208	2,89	,827	,057	2,78	3,01	1	4
OLOR	111	52	3,04	,969	,134	2,77	3,31	1	4
	222	52	2,98	1,000	,139	2,70	3,26	1	4
	333	52	2,88	1,096	,152	2,58	3,19	1	4
	444	52	3,19	,908	,126	2,94	3,45	1	4
	Total	208	3,02	,995	,069	2,89	3,16	1	4
CONSIS	111	52	1,77	,425	,059	1,65	1,89	1	2
	222	52	1,60	,495	,069	1,46	1,73	1	2
	333	52	1,42	,499	,069	1,28	1,56	1	2
	444	52	1,88	,323	,045	1,79	1,97	1	2
	Total	208	1,67	,472	,033	1,60	1,73	1	2
ASP_GEN	111	52	2,98	,542	,075	2,83	3,13	2	4
	222	52	2,52	,727	,101	2,32	2,72	1	4
	333	52	2,65	,653	,091	2,47	2,84	1	4
	444	52	3,31	,755	,105	3,10	3,52	1	4
	Total	208	2,87	,736	,051	2,76	2,97	1	4
TEXTURA	111	52	2,63	,525	,073	2,49	2,78	1	3
	222	52	2,60	,534	,074	2,45	2,74	1	3
	333	52	2,58	,572	,079	2,42	2,74	1	3
	444	52	2,67	,550	,076	2,52	2,83	1	3
	Total	208	2,62	,543	,038	2,55	2,69	1	3

Elaborado por: el autor